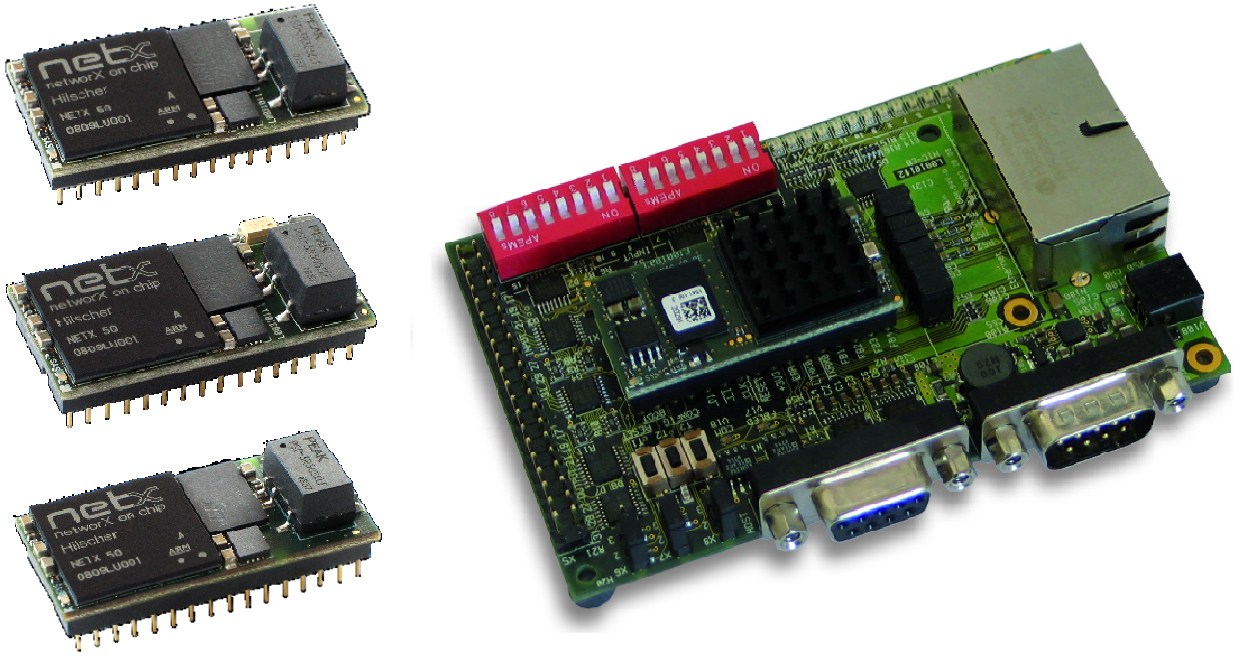
Benutzerhandbuch und Design-Guide

netIC

DIL-32 Kommunikations-IC für Real-Time-Ethernet und Feldbus



Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH

www.hilscher.com

DOC080601UM25DE | Revision 25 | Deutsch | 2014-05 | Freigegeben | Öffentlich

Inhaltsverzeichnis

1 EINFÜHRUNG 7
1.1 Pflicht zum Lesen des Benutzerhandbuches 7
1.2 Über das Benutzerhandbuch und den Design-Guide 7
1.2.1 Änderungsübersicht 8
1.2.2 Bezug auf Hardware, Software und Firmware 9
1.2.3 Konventionen in diesem Handbuch 10
1.3 Inhalt der Produkt-DVD 11
1.3.1 Verzeichnisstruktur der DVD 11
1.3.2 Dokumentationsübersicht 13
1.4 Rechtliche Hinweise 15
1.4.1 Copyright 15
1.4.2 Wichtige Hinweise 15
1.4.3 Haftungsausschluss 16
1.4.4 Gewährleistung 16
1.4.5 Exportbestimmungen 17
1.4.6 Eingetragene Warenzeichen 17

2 SICHERHEIT 19
2.1 Allgemeines zur Sicherheit 19
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 19
2.2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch der netIC Kommunikations-ICs 19
2.2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch des Evaluation-Board NICEB 20
2.2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch des Evaluation-Board NICEB-REFO 21
2.3 Personalqualifizierung 21
2.4 Quellennachweise Sicherheit 22
2.5 Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Personenschäden 22
2.5.1 Gefahr durch elektrischen Schlag 22
2.6 Warnungen vor Sachschäden 23
2.6.1 Geräteschaden durch zu hohe Versorgungsspannung 23
2.6.2 Elektrostatische Entladung 23
2.6.3 Geräteschaden durch Löschen der Firmware oder der Dateien `security.cfg` und `ftpuser.cfg` im Dateisystem des netIC-Gerätes 25
2.7 Kennzeichnung von Sicherheits- und Warnhinweisen 25

3 KURZBESCHREIBUNG UND VORAUSSETZUNGEN 27
3.1 Kurzbeschreibung 27
3.1.1 Kurzbeschreibung Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-RE 28
3.1.2 Kurzbeschreibung optisches Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-REFO 28
3.1.3 Kurzbeschreibung netIC Feldbus-Kommunikations-ICs 29
3.2 Systemvoraussetzungen 30
3.3 Voraussetzungen für den Betrieb der netIC-Geräte 30

© Hilscher, 2008-2014

3.4 Voraussetzungen für den Betrieb der netIC Kommunikations-ICs zusammen mit dem Evaluation-Board NICEB bzw. NICEB-REFO 31
3.4.1 Systemvoraussetzungen für das netX Configuration Tool 32

4 GERÄT IN BETRIEB NEHMEN 34
4.1 Schritte zur Installation und Konfiguration der netIC-Kommunikations-ICs mithilfe des Evaluation-Boards 34
4.1.1 Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs der Reihen NIC 10 und NIC 50 (außer NIC50-REFO) 36
4.1.2 Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs NIC 50-REFO 40
4.2 Montage des NICEB-AIF Adapters 43

5 INSTALLATION 46
5.1 Installieren des netIC-Kommunikations-ICs in seiner Ziel-Umgebung 46

6 DIE SOFTWARE INSTALLIEREN 47
6.1 Installation des netX Configuration Tool 47
6.1.1 Voraussetzungen 47
6.1.2 Kurzbeschreibung der Installation des netX Configuration Tool 47
6.1.3 Bediener-Manual und Online-Hilfe 48
6.2 Das netX Configuration Tool deinstallieren 48

7 KONFIGURATION 49

8 LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND ANTWORTZEIT-VERHALTEN 50

9 LEDS 52
9.1 SYS-LED 52
9.2 LEDs Feldbus-Systeme 52
9.2.1 LED-Namen der einzelnen Feldbus-Systeme 52
9.2.2 LEDs PROFIBUS-DP Slave 53
9.2.3 LEDs CANopen Slave 54
9.2.4 LEDs CC-Link Slave 55
9.2.5 LEDs DeviceNet Slave 56
9.3 LEDs Real-Time-Ethernet-Systeme 57
9.3.1 LED-Namen der einzelnen Real-Time-Ethernet-Systeme 57
9.3.2 LEDs EtherCAT-Slave 58
9.3.3 LEDs EtherNet/IP-Adapter (Slave) 59
9.3.4 LEDs Open Modbus/TCP 60
9.3.5 LEDs POWERLINK Controlled Node/Slave 61
9.3.6 LEDs PROFINET IO-RT-Device 62
9.3.7 LEDs Sercos Slave 63
9.3.8 LED VARAN Client (Slave) 64
9.4 LEDs des Evaluation-Boards 65
9.4.1 FBLED 65
9.4.2 Output-LEDs DO0-DO15 65

© Hilscher, 2008-2014

10 FEHLERSUCHE 66

11 FIRMWARE-UPDATE FÜR DAS NETIC-KOMMUNIKATIONS-IC 67
11.1 Update mit netX Configuration Tool 67
11.2 Update mit dem WebServer 67
11.3 Update mit ComproX Utility 67

12 DATENMODELL 68
12.1 Struktur der Firmware 68
12.2 Übersicht über das Datenmodell 69
12.3 Der Register-Bereich 72
12.3.1 Der System-Informations-Block 77
12.3.2 Der System-Konfigurations-Block 84
12.3.3 Die System-Flags 88
12.3.4 Die Command-Flags 89
12.4 Zyklische Daten 90
12.4.1 Datenzuordnung Zyklische Daten 90
12.4.2 Datenzuordnung Open Modbus/TCP 91
12.5 Azyklische Dienste 92
12.5.1 Reihenfolge der Daten 93
12.5.2 Pakete versenden 93
12.5.3 Pakete empfangen 94
12.5.4 Konzept zur gemeinsamen Bedienung zyklischer Ein- und Ausgangsdaten und azyklischer Eingangsdaten 95
12.5.5 Beispiel: Empfang und Quittierung einer eingehenden PROFINET IO Lese-Anforderung 98
12.6 Watchdog Funktion 104

13 DESIGN-IN - INTEGRATION DES NETIC-KOMMUNIKATIONS-ICS IN DAS HOST-SYSTEM 105
13.1 Allgemeine Informationen zum netIC 105
13.1.1 Block-Diagramm und Anschlussbelegung des netIC 105
13.1.2 Spannungsversorgung 108
13.1.3 Host-Schnittstelle 108
13.1.4 Serielle Schieberegister-Schnittstelle für digitale Eingabe/Ausgabe 112
13.1.5 Diagnose-Schnittstelle 115
13.1.6 LED Signale 116
13.2 Modul-spezifische Informationen zu netIC 117
13.2.1 netIC Real-Time-Ethernet NIC 50-RE 117
13.2.2 netIC Real-Time-Ethernet Fiber Optic NIC 50-REFO 122
13.2.3 netIC CC-Link NIC 10-CCS 130
13.2.4 netIC CANopen NIC 50-COS 134
13.2.5 netIC DeviceNet NIC 50-DNS 138
13.2.6 netIC PROFIBUS-DP NIC 50-DPS 142

14 DAS EVALUATION-BOARD NICEB 147
14.1.1 Gerätezeichnung des Evaluation-Boards NICEB 148

© Hilscher, 2008-2014

14.1.2 Steckbrücken/Jumper X4, X6-X8 149
14.1.3 Schalter/Taster 150
14.1.4 Status-LEDs 151
14.1.5 Anschlüsse 152
14.2 Das Evaluation-Board NICEB-REFO 160
14.2.1 Geräteabbildung des Evaluation-Boards NICEB-REFO 160
14.2.2 Steckbrücken/Jumper X6-X8, J70-J71 161
14.2.3 Schalter/Taster 161
14.2.4 Status-LEDs 162
14.2.5 Anschlüsse 162
14.3 Adapter NICEB-AIF zum Anschluss von Feldbussen 164
14.3.1 CC-Link-Adapter NICEB-AIF-CC 164
14.3.2 CANopen-Adapter NICEB-AIF-CO 167
14.3.3 DeviceNet-Adapter NICEB-AIF-DN 169
14.3.4 PROFIBUS-DP-Adapter NICEB-AIF-DP 172

15 KOMMUNIKATION 175
15.1 Sercos 175
15.1.1 Connection Control 177
15.1.2 IO Control 177
15.1.3 IO Status 178
15.1.4 Empfang der Echtzeitdaten 179
15.1.5 Senden der Echtzeitdaten 180
15.1.6 Konfigurations- und Anwendungsbeispiel 181

16 SERIAL PERIPHERAL INTERFACE (SPI) FÜR NETIC 185
16.1 Prinzip 185
16.1.1 Betriebsarten (SPI Mode) 186
16.2 Der netIC als SPI-Baustein 187
16.2.1 Betriebsart/ Chip Select Signal 187
16.2.2 Aktivierung des SPI-Modus 188
16.2.3 Deaktivierung des SPI-Modus 189
16.3 MODBUS-Protokoll via SPI 190
16.3.1 Definition des Protokolls „Modbus via SPI“ 190
16.3.2 Beispiel FC3 192
16.3.3 Beispiel FC16 192
16.3.4 Beispiel FC23 193
16.3.5 Beispiel FC16 mit Exception 194

17 AUßERBETRIEBNAHME, DEINSTALLATION, AUSTAUSCH UND ENTSORGUNG 195
17.1 Gerät deinstallieren oder austauschen 195
17.2 Elektronik-Altgeräte entsorgen 196

18 TECHNISCHE DATEN 197
18.1 Technische Daten der NIC 10 und NIC 50-Kommunikations-ICs 197
18.1.1 NIC 50-RE 197

© Hilscher, 2008-2014

18.1.2 NIC 50-REFO 200
18.1.3 NIC10-CCS....202
18.1.4 NIC50-COS 204
18.1.5 NIC50-DNS....206
18.1.6 NIC50-DPS....208
18.2 Technische Daten Evaluation Boards....210
18.2.1 NICEB....210
18.2.2 NICEB-REFO 211
18.3 Technische Daten der Kommunikations-Protokolle....212
18.3.1 EtherCAT Slave....212
18.3.2 EtherNet/IP-Adapter (Slave)....213
18.3.3 Open Modbus/TCP....214
18.3.4 POWERLINK Controlled Node/Slave....214
18.3.5 PROFINET IO-RT-Device 215
18.3.6 Sercos Slave 217
18.3.7 VARAN Client (Slave)....218
18.3.8 CANopen Slave 219
18.3.9 CC-Link Slave....220
18.3.10 DeviceNet Slave 221
18.3.11 PROFIBUS DP Slave 222
18.3.12 Modbus RTU 223

19 ANHANG....224
19.1 EtherCAT Zusammenfassung über Herstellerkennung (Vendor ID), Konformitätstest, Mitgliedschaft und Netzwerk-Logo....224
19.1.1 Herstellerkennung (Vendor ID)....224
19.1.2 Konformität 224
19.1.3 Zertifizierte Produkte im Vergleich zu zertifizierten Netzwerk Schnittstellen ...225
19.1.4 Mitgliedschaft und Netzwerk Logo 225
19.2 VARAN Client verwenden....225
19.3 Änderung der Verwendung von DHCP und der Default-IP-Adresse in der EtherNet/IP-Firmware 226
19.4 Gerätezeichnungen und Fotos 226
19.5 Hinweise zur Verwendbarkeit von Hubs und Switches....231
19.6 Fehlverhalten bei 10-MBit/s-Halb-Duplex-Modus und Abhilfe 233

20 GLOSSAR....234

21 VERZEICHNISSE 241
21.1 Abbildungsverzeichnis 241
21.2 Tabellenverzeichnis 243

22 KONTAKTE....247

© Hilscher, 2008-2014

1 Einführung

1.1 Pflicht zum Lesen des Benutzerhandbuches

Wichtig!

- Um Personenschaden und Schaden an Ihrem System und Ihrem netIC Kommunikations-IC zu vermeiden, müssen Sie vor der Installation und Verwendung Ihres netIC Kommunikations-ICs alle Instruktionen in diesem Handbuch lesen und verstehen.
- Lesen Sie sich zuerst das **Kapitel Sicherheit** auf Seite 19 durch.
- Bewahren Sie die Produkt-DVD mit den Handbüchern zu Ihrem Produkt auf.

1.2 Über das Benutzerhandbuch und den Design-Guide

Dieses Benutzerhandbuch enthält eine Beschreibung der netIC-Produktfamilie von Hilscher auf der Basis der Kommunikationscontrollerfamilie netX. Das netIC ist für die Verwendung in einfachen Feldgeräten mit einigen E/A-Daten und zeitunkritischen Zyklen gedacht.

Die netIC-Produktfamilie von Hilscher besteht aus dem netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs

- NIC 50-RE,
- NIC 50-RE\NHS und
- NIC 50-REFO,

sowie den netIC-Feldbus-Kommunikations-ICs

- NIC 10-CCS,
- NIC 50-COS,
- NIC 50-DNS und
- NIC 50-DPS.

Dieses Benutzerhandbuch enthält Informationen zur Installation, Inbetriebnahme und Anwendung der Geräte.

Außerdem beschreibt es die Evaluation-Boards NICEB und NICEB-REFO sowie deren Anwendung zum Laden und Testen der Firmware und der Konfiguration der netIC-Geräte und zu anderen Diagnose-Zwecken.

Schließlich wird in diesem Dokument auch ausführlich auf die Integration der netIC-Geräte in ihre Zielumgebung (Host-System) eingegangen.

© Hilscher, 2008-2014

1.2.1 Änderungsübersicht

Index	Datum	Kapitel	Revision
22	2012-05-21		NIC 10-CPS hinzugefügt
		15	Kapitel „Kommunikation“ hinzugefügt
		14.2.2	Beschreibung der Steckbrücken J70 und J71 des NICEB-REFO hinzugefügt
		9.3.2	Abschnitt „LEDs EtherCAT-Slave“ aktualisiert
		19.3	Abschnitt „Änderung der Verwendung von DHCP und der Default-IP-Adresse in der EtherNet/IP-Firmware“ hinzugefügt (permanentes DHCP)
			Änderung in der Terminologie: „Synchrone serielle IO“ wurde ersetzt durch „Serielle E/A-Schieberegister“
		3.4.1.1	Beschreibung der Einschränkung verdeutlicht für Word-Strukturierung.
			Letzten Eintrag in *Tabelle 52: Vordefinierte IDs* zur Klarstellung modifiziert.
		13.1.4	Abschnitt „Serielle Schieberegister-Schnittstelle für digitale Eingabe/Ausgabe “ überarbeitet
		13.2.5.3	Fehlerkorrekturen bei DeviceNet- und CANopen-Anschaltung
23	2013-03-21		Englische Texte in Blockdiagrammen übersetzt
		17	Unpassendes Warnzeichen ausgetauscht
		13.2.2.3	Design-Hinweise geändert
			Änderung von *Abbildung 29: Entwurfsvorschlag zum Anschluss eines optischen Transceivers an die Real-Time-Ethernet Schnittstelle des NIC 50-REFO*
24	2013-07-17	13.2.5.1	Korrektur der RC-Verbindung in Abbildung 42 in Abschnitt *NIC 50-DNS Block-Diagramm*.
25	2014-02-07	12.2	Präzisierung der Beschreibung der Modbus-Adressierung Neue Spalten hinzugefügt zu *Tabelle 41: Register-Bereich*
		16.2.1	Hinweis zur Anwendung des Chip Select Signals #CS Benutzung des #CS-Signals genauer erläutert
		16.3.1	*Tabelle 114: Definition der Telegrammelemente* erweitert und überarbeitet
		16.3.1.1	Abschnitt „*Modbus Exception Codes*“ hinzugefügt
		17.2	Abschnitt „*Elektronik-Altgeräte entsorgen*“ aktualisiert
		9.2.5	Abschnitt „*LEDs DeviceNet Slave*“ aktualisiert
		12	Beschreibung der Register ab 5000 bei Firmware V1.5.x.x hinzugefügt
		Alle	NIC 50-CPS entfernt
		13.2.2.4	Abschnitt „*Designvorschlag für eine Porterweiterung zur LED-Ansteuerung und zur LWL-Diagnose über die I2C-Schnittstelle des NIC* 50-REFO*“* mit der Beschreibung der vorgeschlagenen Port-Extender-Logik hinzugefügt
		1.2.2	*Tabelle 4* aktualisiert.
		11.2	Abschnitt „*Update mit dem WebServer*“ hinzugefügt
		8	Kapitel „*Leistungsfähigkeit und Antwortzeit-Verhalten*“ hinzugefügt
		2.6.3	Abschnitt „*Geräteschaden durch Löschen der Firmware oder der Dateien* `security.cfg` *und* `ftpuser.cfg` *im Dateisystem des netIC-Gerätes*“ mit Sicherheitshinweisen hinzugefügt
		3.4.1	Abschnitt *Systemvoraussetzungen für das netX Configuration Tool* aktualisiert.
		13.1.4	Angaben zu t_6 überarbeitet in *Tabelle 68: Minimale, typische und maximale Werte im SSIO Interface Timing-Diagramm*

Tabelle 1: Änderungsübersicht

© Hilscher, 2008-2014

1.2.2 Bezug auf Hardware, Software und Firmware

Hardware

Gerät (Verkaufsbezeichnung)	Artikelnummer	Revision
NIC 50-RE	1541.100	Revision 4
NIC 50-RE/NHS	1541.101	Revision 3
NIC 50-REFO	1541.110	Revision 2
NIC 10-CCS	1541.740	Revision 2
NIC 50-COS	1541.540	Revision 1
NIC 50-DNS	1541.520	Revision 1
NIC 50-DPS	1541.420	Revision 2
NICEB	1540.000	Revision 3
NICEB-REFO	1540.020	Revision 3
NICEB-AIF-CC	Enthalten in Stecker-Kit NICEB-CONKIT (Artikelnummer 1541.001)	Revision 1
NICEB-AIF-CO		Revision 1
NICEB-AIF-DN		Revision 1
NICEB-AIF-DP		Revision 1

Tabelle 2: Bezug auf Hardware

Software

Software	Software Version
netX Configuration Tool-Setup: `netX Configuration Tool.exe`	V1.0700.x.x

Tabelle 3: Bezug auf Software

Firmware

Firmware	Protokoll	Firmware Version	Stack Version	Für Hardware
NICMBECS.NXF	EtherCAT Slave	1.5.x oder höher	2.5.34.0	NIC 50-RE
NICMBEIS.NXF	EtherNet/IP Adapter	1.5.x oder höher	2.7.14.0	NIC 50-RE
NICMBOMB.NXF	Open Modbus/TCP	1.5.x oder höher	2.5.11.0	NIC 50-RE
NICMBPLS.NXF	POWERLINK Controlled Node	1.5.x oder höher	2.1.42.0	NIC 50-RE
NICMBPNS.NXF	PROFINET IO Device mit FSU Unterstützung	1.5.x oder höher	3.4.142.0	NIC 50-RE
NICPNSFO.NXF	PROFINET IO Device mit FSU Unterstützung	1.5.x oder höher	3.4.142.0	NIC 50-REFO
NICMBS3S.NXF	Sercos Slave	1.5.x oder höher	3.1.19.0	NIC 50-RE
NICMBVRS.NXF	VARAN Client/Slave	1.5.x oder höher	1.0.4.0	NIC 50-RE
NICMBCCS.NXF	CC-Link Slave	1.5.x oder höher	2.9.2.0	NIC 10-CCS
NICMBCOS.NXF	CANopen Slave	1.5.x oder höher	3.6.3.0	NIC 50-COS
NICMBDNS.NXF	DeviceNet Slave	1.5.x oder höher	2.3.23.0	NIC 50-DNS
NICMBDPS.NXF	PROFIBUS DP Slave	1.5.x oder höher	2.7.2.0	NIC 50-DPS

Tabelle 4: Bezug auf Firmware

© Hilscher, 2008-2014

Hinweis: netX Configuration Tool V1.0700.x.x benötigt Firmware-Version 1.5.x.x.

Beim Aktualisieren auf netX Configuration Tool V1.0700.x.x, müssen Sie auch die Firmware auf V1.5.x.x aktualisieren und umgekehrt.

Beim Aktualisieren der Firmware auf V1.5.x.x, muss eine neue Konfigurations-Datei erzeugt und transferiert werden. Dies kann mit dem netX Configuration Tool erfolgen.

Hinweis: Die Firmwareversion 1.1.x.x läuft nicht auf der Hardwarerevision 3 und 4 des NIC 50-RE. Für NIC 50-RE der Hardwarerevision 3 und 4 die Firmwareversion 1.2.x.x oder höher verwenden.

Hinweis: Die PROFINET IO Device Firmware V1.2.x.x für NIC 50-RE der Hardwarerevision 3 und 4 enthält eine neue Implementierung des Protokoll-Stacks im Vergleich zur vorhergehenden Firmwareversion V1.1.x.x. Die Firmware Versionen 1.2.x.x oder höher unterstützen die Schnellstartoption FSU (Fast Start-Up).

1.2.3 Konventionen in diesem Handbuch

Handlungsanweisungen, ein Ergebnis eines Handlungsschrittes bzw. Hinweise sind wie folgt gekennzeichnet:

Handlungsanweisungen:

➢ <Anweisung>

oder

1. <Anweisung>
2. <Anweisung>

Ergebnisse:

<Ergebnis>

Hinweise:

Wichtig: <Wichtiger Hinweis>

Hinweis: <Hinweis>

<Hinweis, wo Sie weitere Informationen finden können>

© Hilscher, 2008-2014

1.3 Inhalt der Produkt-DVD

Die Produkt-DVD für die netIC-Kommunikations-ICs beinhaltet:

- Installationsprogramm für netX Configuration Tool einschließlich des seriellen Treibers
- Gerätebeschreibungsdateien (GSD, GSDML, EDS, XML, XDD, CSP)
- Dokumentation

1.3.1 Verzeichnisstruktur der DVD

Sie erhalten auf dieser DVD alle Dokumentationen im Adobe-Acrobat® Reader-Format (PDF).

Directory Name	Description
Adobe Reader	Adobe Reader Installationsprogramm
Documentation	Dokumentation im Acrobat®-Reader-Format (PDF)
EDS	Gerätebeschreibungsdateien
Examples and API	Beispiele und API
Firmware	Ladbare Firmware
fscommand	Enthält DVD-Startmenü
Software	netX Configuration Tool
Tools	Zusätzliche Hilfsprogramme

Tabelle 5: Verzeichnisstruktur der DVD

© Hilscher, 2008-2014

1.3.1.1 Gerätebeschreibungsdateien

Die DVD-ROM enthält im Verzeichnis EDS geeignete Gerätebeschreibungsdateien für die folgenden Arten von Slave-Geräten:

Real-Time-Ethernet / Feldbus	Name / Extension
EtherCAT Slave	`Hilscher NIC 50-RE ECS V2.2.X.xml`
EtherNet/IP Adapter (Slave)	`HILSCHER NIC 50-RE EIS V1.1.EDS`
Powerlink Controlled Node / Slave	`00000044_NIC 50-RE PLS.xdd`
PROFINET IO-RT-Device (V3) NIC 50-RE	`GSDML-V2.3-HILSCHER-NIC 50-RE PNS-20140122.xml`
PROFINET IO-RT-Device (V3) NIC 50-REFO	
Sercos Slave (V3)	`Hilscher NIC50 RE S3S FixCFG FSPIO Default.xml`
CC-Link Slave	`nic10-ccs_1.csp`, `nic10-ccs_2.csp`, `nic10-ccs_3.csp`, `nic10-ccs_4.csp`, `nic10-ccs-io_1.csp`
CANopen Slave	`NIC 50-COS.eds`
DeviceNet Slave	`NIC50_DNS.EDS`
PROFIBUS DP Slave	`HIL_0C10.GSD`

Tabelle 6: Gerätebeschreibungsdateien

Die Gerätebeschreibungsdatei wird benötigt für die Konfiguration des jeweils verwendeten Master-Gerätes

Die Real-Time-Ethernet-Systeme Open-Modbus/TCP sowie VARAN verwenden keine Gerätebeschreibungsdateien.

© Hilscher, 2008-2014

1.3.2 Dokumentationsübersicht

Die nachfolgende Dokumentationsübersicht gibt Auskunft darüber, in welchem anderen Handbuch Sie zu welchen Inhalten weitere Informationen finden können:

Handbuch	Inhalt	Dokumentname
Benutzerhandbuch und Design-Guide netIC DIL-32 Kommunikations-ICs für Real-Time-Ethernet und Feldbus (das vorliegende Dokument)	Installation, Inbetriebnahme, Anwendung und Hardware-Beschreibung der Geräte-Familie	`netIC_usermanual_designguide_en.pdf` (Englische Version) `netIC_Benutzerhandbuch_Designguide_de.doc` (Deutsche Version)
Bediener-Manual, netX Configuration Tool für netIC	Konfiguration von Real-Time-Ethernet- und Feldbus-Kommunikations-ICs	`netIC Configuration by netX Configuration Tool OI XX DE.doc` (Deutsche Version)
Funktionen des integrierten WebServers in netIC DIL-32 Kommunikations-IC-Geräten	Beschreibung des integrierten WebServers	`Funktionen des integrierten WebServers in netIC DIL-32 Kommunikations-IC-Geräten AN 01 DE`
Funktionen des integrierten FTP-Servers in netIC-Geräten	Beschreibung des integrierten FTP-Servers	`Funktionen des integrierten FTP-Servers in netIC-Geräten AN 01 DE`
netIC API Examples	Beschreibung der netIC API-Beispiele	`netIC API Examples AN 01 EN` (Nur englische Version)
Application Note Protokoll-Parameter via Modbus	Konfiguration netIC: Protokoll-Parameter via Modbus	`Protokoll-Parameter via Modbus AN 01 DE.doc` (Deutsche Version)
User Manual netIC Firmware Update	Firmware-Update-Beschreibung	`netIC_FirmwareUpdate_usermanual_en.doc` (Nur englische Version)
netX Dual-Port Memory Interface for netX based Products	Schnittstelle des netX Dual-Port Memory	`netX Dual-Port Memory Interface DPM XX EN.pdf` (Englische Version)
EtherCAT Slave Protocol API Manual	Beschreibung des EtherCAT Slave Protocol API	`EtherCAT Slave Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
EtherNet/IP Adapter Protocol API Manual	Beschreibung des EtherNet/IP Adapter Protocol API	`EtherNetIP Adapter Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
Open Modbus/TCP Protocol API Manual	Beschreibung des Open Modbus/TCP Protocol API	`OpenModbusTCP Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
Powerlink Controlled node Protocol API Manual	Beschreibung des Powerlink Controlled Node Protocol API	`Powerlink Controlled Node Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
PROFINET IO RT Device Protocol API Manual	Beschreibung des PROFINET IO RT IRT Device Protocol API (V3)	`PROFINET IO RT IRT Device Protocol API.pdf` (Englische Version)
Sercos-Slave Protocol API Manual	Beschreibung des Sercos-Slave Protocol API	`Sercos Slave Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
VARAN Client Protocol API Manual	Beschreibung des VARAN Client Protocol API	`VARAN Client Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
CANopen Slave Protocol API Manual	Beschreibung des CANopen Slave Protocol API	`CANopen Slave Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
CC-Link Slave Protocol API Manual	Beschreibung des CC-Link Slave Protocol API	`CC-Link Slave Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
DeviceNet Slave Protocol API Manual	Beschreibung des DeviceNet Slave Protocol API	`DeviceNet Slave Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)
PROFIBUS DP Slave Protocol API Manual	Beschreibung des PROFIBUS DP Slave Protocol API	`PROFIBUS-DP Slave Protocol API XX EN.pdf` (Englische Version)

Tabelle 7: Verfügbare Dokumentation für NIC 50-RE/REFO Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs und NIC 10/50 Feldbus-Kommunikations-ICs

© Hilscher, 2008-2014

Hinweis: Diese Dokumente sind alle auf der beim netIC Evaluation Board NICEB bzw. NICEB-REFO mitgelieferten DVD unterhalb des Verzeichnisses *Documentation* vorhanden.

© Hilscher, 2008-2014

1.4 Rechtliche Hinweise

1.4.1 Copyright

© Hilscher, 2009-2014, Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH

Alle Rechte vorbehalten.

Die Bilder, Fotografien und Texte der Begleitmaterialien (Benutzerhandbuch, Begleittexte, Dokumentation etc.) sind durch deutsches und internationales Urheberrecht sowie internationale Handels- und Schutzbestimmungen geschützt. Sie sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung nicht berechtigt, diese vollständig oder teilweise durch technische oder mechanische Verfahren zu vervielfältigen (Druck, Fotokopie oder anderes Verfahren), unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu übertragen. Es ist Ihnen untersagt, Veränderungen an Copyrightvermerken, Kennzeichen, Markenzeichen oder Eigentumsangaben vorzunehmen. Darstellungen werden ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Die in diesem Dokument enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind möglicherweise Marken (Unternehmens- oder Warenmarken) der jeweiligen Inhaber und können marken- oder patentrechtlich geschützt sein. Jede Form der weiteren Nutzung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch den jeweiligen Inhaber der Rechte.

1.4.2 Wichtige Hinweise

Das Benutzerhandbuch, Begleittexte und die Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Fehler können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Eine Garantie, die juristische Verantwortung für fehlerhafte Angaben oder irgendeine Haftung kann daher nicht übernommen werden. Sie werden darauf hingewiesen, dass Beschreibungen in dem Benutzerhandbuch, den Begleittexte und der Dokumentation weder eine Garantie, noch eine Angabe über die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung oder eine zugesicherte Eigenschaft darstellen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Benutzerhandbuch, die Begleittexte und die Dokumentation nicht vollständig mit den beschriebenen Eigenschaften, Normen oder sonstigen Daten der gelieferten Produkte übereinstimmen. Eine Gewähr oder Garantie bezüglich der Richtigkeit oder Genauigkeit der Informationen wird nicht übernommen.

Wir behalten uns das Recht vor, unsere Produkte und deren Spezifikation, sowie zugehörige Benutzerhandbücher, Begleittexte und Dokumentationen jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern, ohne zur Anzeige der Änderung verpflichtet zu sein. Änderungen werden in zukünftigen Manuals berücksichtigt und stellen keine Verpflichtung dar; insbesondere besteht kein Anspruch auf Überarbeitung gelieferter Dokumente. Es gilt jeweils das Manual, das mit dem Produkt ausgeliefert wird.

Die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte, Neben- oder Folgeschäden oder Einkommensverluste, die aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen entstehen.

1.4.3 Haftungsausschluss

Die Software wurde von der Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH sorgfältig erstellt und getestet und wird im reinen Ist-Zustand zur Verfügung gestellt. Es kann keine Gewährleistung für die Leistungsfähigkeit und Fehlerfreiheit der Software für alle Anwendungsbedingungen und -fälle und die erzielten Arbeitsergebnisse bei Verwendung der Software durch den Benutzer übernommen werden. Die Haftung für etwaige Schäden, die durch die Verwendung der Hard- und Software oder der zugehörigen Dokumente entstanden sein könnten, beschränkt sich auf den Fall des Vorsatzes oder der grob fahrlässigen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen vorhersehbaren Schaden begrenzt.

Es ist strikt untersagt, die Software in folgenden Bereichen zu verwenden:

- für militärische Zwecke oder in Waffensystemen;
- zum Entwurf, zur Konstruktion, Wartung oder zum Betrieb von Nuklearanlagen;
- in Flugsicherungssystemen, Flugverkehrs- oder Flugkommunikations-systemen;
- in Lebenserhaltungssystemen;
- in Systemen, in denen Fehlfunktionen der Software körperliche Schäden oder Verletzungen mit Todesfolge nach sich ziehen können.

Sie werden darauf hingewiesen, dass die Software nicht für die Verwendung in Gefahrumgebungen erstellt worden ist, die ausfallsichere Kontrollmechanismen erfordern. Die Benutzung der Software in einer solchen Umgebung geschieht auf eigene Gefahr; jede Haftung für Schäden oder Verluste aufgrund unerlaubter Benutzung ist ausgeschlossen.

1.4.4 Gewährleistung

Obwohl die Hard- und Software mit aller Sorgfalt entwickelt und intensiv getestet wurde, übernimmt die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH keine Garantie für die Eignung für irgendeinen Zweck, der nicht schriftlich bestätigt wurde. Es kann nicht gewährleistet werden, dass die Hard- und Software Ihren Anforderungen entspricht, die Verwendung der Software unterbrechungsfrei und die Software fehlerfrei ist. Eine Garantie auf Nichtübertretung, Nichtverletzung von Patenten, Eigentumsrecht oder Freiheit von Einwirkungen Dritter wird nicht gewährt. Weitere Garantien oder Zusicherungen hinsichtlich Marktgängigkeit, Rechtsmängelfreiheit, Integrierung oder Brauchbarkeit für bestimmte Zwecke werden nicht gewährt, es sei denn, diese sind nach geltendem Recht vorgeschrieben und können nicht eingeschränkt werden. Gewährleistungsansprüche beschränken sich auf das Recht, Nachbesserung zu verlangen.

© Hilscher, 2008-2014

1.4.5 Exportbestimmungen

Das gelieferte Produkt (einschließlich der technischen Daten) unterliegt den gesetzlichen Export- bzw. Importgesetzen sowie damit verbundenen Vorschriften verschiedener Länder, insbesondere denen von Deutschland und den USA. Die Software darf nicht in Länder exportiert werden, in denen dies durch das US-amerikanische Exportkontrollgesetz und dessen ergänzender Bestimmungen verboten ist. Sie verpflichten sich, die Vorschriften strikt zu befolgen und in eigener Verantwortung einzuhalten. Sie werden darauf hingewiesen, dass Sie zum Export, zur Wiederausfuhr oder zum Import des Produktes unter Umständen staatlicher Genehmigungen bedürfen.

1.4.6 Eingetragene Warenzeichen

Windows® XP, Windows® Vista und Windows® 7 sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Acrobat® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Adobe Systems, Inc. in den USA und weiteren Staaten.

Pentium® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Intel Corporation in den USA und weiteren Staaten.

I^2C® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fa. NXP Semiconductors, ehemals Philips Semiconductors.

CANopen® ist ein eingetragenes Warenzeichen des CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V., Erlangen.

CC-Link® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Mitsubishi Electric Corporation, Tokio, Japan.

DeviceNet® und EtherNet/IP® sind Warenzeichen der ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.).

EtherCAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen und eine patentierte Technologie der Fa. Beckhoff Automation GmbH, Verl, Bundesrepublik Deutschland, ehemals Elektro Beckhoff GmbH.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Schneider Electric.

Powerlink® ist ein eingetragenes Warenzeichen von B&R, Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H, Eggelsberg, Österreich.

Sercos interface® ist ein eingetragenes Warenzeichen des SERCOS International e. V., Süssen, Bundesrepublik Deutschland.

Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken und Warenzeichen sind Eigentum Ihrer jeweiligen rechtmäßigen Inhaber.

© Hilscher, 2008-2014

1.4.6.1 EtherCAT-Erklärung

EtherCAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen und patentierte Technologie, lizenziert durch Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Nutzen Sie folgende Dokumente, um Informationen über die Nutzung der EtherCAT Technologie zu erhalten:

- “EtherCAT Marking rules”
- “EtherCAT Conformance Test Policy”
- “EtherCAT Vendor ID Policy”

Diese Dokumente sind auf der ETG Homepage www.ethercat.org oder direkt über info@ethercat.org verfügbar.

Eine Zusammenfassung über Herstellerkennung (Vendor ID), Konformitätstest, Mitgliedschaft und Netzwerk-Logo findet sich im Anhang dieses Dokumentes unter Abschnitt *EtherCAT Zusammenfassung über Herstellerkennung (Vendor ID), Konformitätstest, Mitgliedschaft und Netzwerk-Logo* ab Seite 224.

© Hilscher, 2008-2014

2 Sicherheit

2.1 Allgemeines zur Sicherheit

Das Benutzerhandbuch, die Begleittexte und die Dokumentation sind für die Verwendung der Produkte durch ausgebildetes Fachpersonal erstellt worden. Bei der Nutzung der Produkte sind sämtliche Sicherheitshinweise sowie alle geltenden Vorschriften zu beachten. Technische Kenntnisse werden vorausgesetzt. Der Verwender hat die Einhaltung der Gesetzesbestimmungen sicherzustellen.

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch der netIC Kommunikations-ICs

Das in diesem Anwenderhandbuch beschriebene netIC-Kommunikations-ICs für DIL-32 Sockel stellen eine Schnittstelle von Modbus-RTU zu einem unten genannten Netzwerk dar.

In Abhängigkeit vom gewählten Modell können mithilfe dieser Kommunikations-ICs Systeme auf der Basis der folgenden Kommunikationsprotokolle realisiert werden:

- EtherCAT Slave mit NIC 50-RE
- EtherNet/IP Adapter (Slave) mit NIC 50-RE
- Open Modbus/TCP (Server) mit NIC 50-RE
- Powerlink Controlled Node / Slave mit NIC 50-RE
- PROFINET IO-RT-Device mit NIC 50-RE bzw. NIC 50-REFO
- Sercos-Slave mit NIC 50-RE
- VARAN Client mit NIC 50-RE
- CANopen Slave mit NIC 50-COS
- CC-Link Slave mit NIC 10-CCS
- DeviceNet Slave mit NIC 50-DNS
- PROFIBUS DP Slave mit NIC 50-DPS

Das netIC Kommunikations-IC darf nur als Teil eines Kommunikationssystems, wie im Kapitel „*Design-In - Integration des netIC-Kommunikations-ICs in* das Host-System“ beschrieben, benutzt werden. Es ist ausschließlich entworfen worden, um über eine serielle Schnittstelle, die über das Modbus-RTU Protokoll angesprochen wird, eine Verbindung zu einem o. g. Netzwerk herzustellen.

Typischerweise ist das netIC Kommunikations-IC in ein Gerät integriert (Dieses Gerät wird auch als „Host“-Gerät bzw. Zielumgebung bezeichnet).

© Hilscher, 2008-2014

2.2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch des Evaluation-Board NICEB

Das in diesem Handbuch ebenfalls beschriebene Evaluation-Board

- NICEB

erweitert das netIC Kommunikations-IC um alle wichtigen Schnittstellen, die benötigt werden, um seine Funktionalität zu erproben und testen, die Firmware und die Konfigurationsdaten zum netIC Kommunikations-IC herunterzuladen und Lösungen für die Einbeziehung des netIC Kommunikations-IC in seine beabsichtigte Zielumgebung (Host-System) zu entwerfen.

Siehe auch die Abschnitte *Design-In - Integration des netIC-Kommunikations-ICs in* das Host-System auf Seite 105 und *Das Evaluation-Board* NICEB auf Seite 147 dieses Dokuments.

Das Evaluation-Board NICEB darf nur in Verbindung mit dem von Hilscher gelieferten Netzgerät betrieben werden.

Hinweis: Das Evaluation-Board NICEB ist nicht zur Verwendung mit dem NIC 50-REFO geeignet. Verwenden Sie in diesem Fall das NICEB-REFO (Hilscher Artikelnummer 1540.020)!

Für die Verwendung von netIC Feldbus-Kommunikations-ICs in Verbindung mit dem Evaluation-Board NICEB werden spezielle Adapter benötigt.

Die folgende Tabelle gibt an, welcher Adapter zu welchem netIC Modul benötigt wird.

netIC-Modul	Geeigneter Adapter
NIC 10-CCS	NICEB-AIF-CC
NIC 50-COS	NICEB-AIF-CO
NIC 50-DNS	NICEB-AIF-DN
NIC 50-DPS	NICEB-AIF-DP

Tabelle 8: Zugehörige Adapter

Beachten Sie besonders, die Steckbrücken X4 für ihr Kommunikations-IC-Modell richtig zu setzen, siehe die Erläuterungen und den Sicherheitshinweis in Abschnitt *Anschluss der Diagnose-Schnittstelle* auf Seite 149

ACHTUNG

Geräteschaden

- Beim Einsatz des Evaluation-Board NICEB mit den Feldbus-Versionen der netIC-Kommunikations-ICs NIC 10-CCS, NIC50-COS, NIC 50-DNS bzw. NIC 50-DPS: Entfernen Sie die Jumper X4!
- Gesetzte Jumper X4 können einen **Kurzschluss** auslösen!
- Verwenden sie aus diesem Grund **niemals** ein netIC-**Feldbus**-Kommunikations-IC im Evaluation-Board NICEB **bei gesteckten Ethernet-Steckbrücken X4**!

Hinweis: Für die Verwendung von **NIC 50-RE** in Verbindung mit dem Evaluation-Board **NICEB** werden keinerlei Adapter benötigt. Die **Steckbrücken X4** müssen bei Verwendung des **NIC 50-RE immer** gesetzt sein!

© Hilscher, 2008-2014

Wichtig: Hilscher haftet nicht für Schäden, die durch verkehrtes Setzen der Steckbrücken, die Verwendung eines unpassenden Adapters oder durch die Verwendung eines unpassenden Netzgerätes entstehen.

Keine CE Kennzeichnung!

- Das Evaluation Board NICEB ist nur für Testzwecke gedacht. Es trägt **keine CE-Kennzeichnung** und wurde **nicht bezüglich Abstrahlungseigenschaften und Störfestigkeit getestet**. Deswegen ist es für den Einsatz in einer industriellen Produktions-Umgebung ungeeignet!

2.2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch des Evaluation-Board NICEB-REFO

Das in diesem Handbuch ebenfalls beschriebene Evaluation-Board

- NICEB-REFO

erweitert das NIC 50-REFO um alle wichtigen Schnittstellen, die benötigt werden, um die Funktionalität des NIC 50-REFO zu erproben und testen, die Firmware und die Konfigurationsdaten zum NIC 50-REFO herunterzuladen und Lösungen für die Einbeziehung des NIC 50-REFO in seine beabsichtigte Zielumgebung (Host-System) zu entwerfen. Siehe auch die Abschnitte *Design-In - Integration des netIC-Kommunikations-ICs in* das Host-System auf Seite 105 und *Das Evaluation-Board NICEB-REFO* auf Seite 160 dieses Dokuments.

Wichtig: Das Evaluation-Board NICEB-REFO darf nur in Verbindung mit dem von Hilscher gelieferten Netzgerät betrieben werden Hilscher haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung eines unpassenden Netz-Gerätes entstehen.

Note: Das Evaluation-Board NICEB-REFO ist nicht zur Verwendung mit anderen netIC Kommunikations-ICs als dem NIC 50-REFO geeignet. Verwenden Sie in diesem Fall das NICEB (Hilscher Artikelnummer 1540. 000)!

Keine CE Kennzeichnung!

- Das Evaluation Board NICEB-REFO ist nur für Testzwecke gedacht. Es trägt **keine CE-Kennzeichnung** und wurde **nicht bezüglich Abstrahlungseigenschaften und Störfestigkeit getestet**. Deswegen ist es für den Einsatz in einer industriellen Produktions-Umgebung ungeeignet!

2.3 Personalqualifizierung

Die Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC und die Feldbus-Kommunikations-ICs dürfen nur von qualifiziertem Personal installiert, konfiguriert und entfernt werden.

Folgende berufsspezifische Fachqualifikationen für Elektroberufe müssen vorliegen:

- Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit
- Montieren und Anschließen elektrischer Betriebsmittel

© Hilscher, 2008-2014

- Messen und Analysieren von elektrischen Funktionen und Systemen
- Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln

2.4 Quellennachweise Sicherheit

Referenzen Sicherheit:

[S1] ANSI Z535.6-2006 American National Standard for Product Safety Information in Product Manuals, Instructions, and Other Collateral Materials

[S2] IEC 60950-1, Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit, Teil 1: Allgemeine Anforderungen, (IEC 60950-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006

[S3] EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2 sowie IEC 61340-5-1 und IEC 61340-5-2

2.5 Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Personenschäden

Um Personenschäden zu vermeiden, müssen Sie die nachfolgenden und alle übrigen Sicherheitshinweise in diesem Handbuch unbedingt lesen, verstehen und befolgen.

2.5.1 Gefahr durch elektrischen Schlag

Es besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags durch spannungsführende Teile von mehr als 50V!

Ein elektrischer Schlag ist die Folge eines durch den menschlichen Körper fließenden Stroms. Die dadurch entstehende Wirkung ist abhängig von der Stärke und Dauer des Stroms und dessen Weg durch den Körper. Ströme in der Größenordnung von ½ mA können bei Personen mit guter Gesundheit Reaktionen hervorrufen und indirekt Verletzungen infolge von Schreckreaktionen verursachen. Höhere Stromstärken können direktere Wirkungen haben, wie Verbrennungen, Muskelverkrampfungen oder Herzkammerflimmern.

Bei trockenen Bedingungen werden Dauerspannungen bis etwa 42,4 V Scheitelwert oder 60 V Gleichspannung nicht als gefährlich angesehen, wenn die Berührungsfläche einer menschlichen Hand entspricht.

Referenz Sicherheit [S2]

Beachten Sie deshalb unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise vor dem Öffnen des Geräts und bei Arbeiten am geöffneten Gerät

- Im Gerät, in welches das netIC Kommunikations-IC eingebaut werden soll, sind gefährliche Spannungen vorhanden.

Deshalb erst den Netzstecker des Geräts ziehen!

- Stellen Sie sicher, dass das Gerät wirklich von der Netzspannung getrennt ist!
- Vermeiden Sie es in jedem Fall, offene Kontakte oder Drahtenden zu berühren!
- Beachten Sie auf jedem Fall die Sicherheitshinweise in der vom Hersteller des Geräts bereitgestellten Dokumentation!
- Erst danach das netIC-Kommunikations-IC installieren oder entfernen!

© Hilscher, 2008-2014

2.6 Warnungen vor Sachschäden

Um Sachschäden am netIC Kommunikations-IC und Ihrem System zu vermeiden, müssen Sie die nachfolgenden und alle übrigen Sicherheitshinweise in diesem Handbuch lesen, verstehen und befolgen, bevor Sie Ihr netIC Kommunikations-IC installieren, in Betrieb nehmen, deinstallieren oder ausbauen.

2.6.1 Geräteschaden durch zu hohe Versorgungsspannung

2.6.1.1 netIC Kommunikations-ICs

Das Kommunikations-IC darf nicht mit einer Spannungsversorgung von 5V betrieben werden! An das Kommunikations-IC darf nur eine Spannungsversorgung von 3,3V angelegt werden. Eine Spannungsversorgung von mehr als 3,3 V kann zu schweren Beschädigungen des netIC Kommunikations-IC führen!

ACHTUNG

Geräteschaden

- Für den Betrieb des netIC Kommunikations-IC ausschließlich 3,3 V Spannungsversorgung verwenden. Betrieb bei Spannungsversorgung von 5 V macht das Gerät unbrauchbar. Ebenso tolerieren alle I/O-Signale nur 3,3V.

Siehe auch den Abschnitt 18.1 „*Technische Daten der NIC 10* und NIC 50-Kommunikations-ICs” auf Seite 197.

2.6.1.2 Evaluation Boards

ACHTUNG

Geräteschaden

- Die angelegte Betriebsspannung am Evaluation-Board darf keinesfalls 30 V übersteigen, sonst kann es zur Zerstörung des Geräts und/oder des Evaluation-Boards kommen.

2.6.2 Elektrostatische Entladung

Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

Elektrostatische Entladung

Dieses Gerät ist empfindlich gegenüber elektrostatischer Entladung, wodurch das Gerät im Inneren beschädigt und dessen normaler Betrieb beeinträchtigt werden kann. Gehen Sie beim Einsatz des Gerätes wie folgt vor:

- Berühren Sie ein geerdetes Objekt, um elektrostatisches Potenzial zu entladen.
- Tragen Sie ein vorschriftsmäßiges Erdungsband.
- Berühren Sie keine Anschlüsse und Kontakte am netIC .
- Berühren Sie keine elektronischen Bausteine innerhalb des Gerätes.

© Hilscher, 2008-2014

- Wenn das Gerät nicht in Gebrauch ist, bewahren Sie es in einer geeigneten antistatischen Schutzverpackung auf.

Referenz Sicherheit [S3]

© Hilscher, 2008-2014

2.6.3 Geräteschaden durch Löschen der Firmware oder der Dateien `security.cfg` und `ftpuser.cfg` im Dateisystem des netIC-Gerätes

Für die netIC Kommunikations-ICs, die über FTP Server oder Web Server administriert werden können (d.h. NIC 50-RE und NIC 50-REFO), gelten die folgenden zusätzlichen Warnhinweise:

ACHTUNG

Geräteschaden

- Das Gerät verbleibt in einem **unbrauchbaren Zustand**, wenn die Firmware gelöscht wird und das Gerät anschließend ausgeschaltet oder erneut gestartet wird, bevor eine andere lauffähige Firmware geladen werden konnte.

ACHTUNG

Geräteschaden

- Das Gerät verbleibt in einem **unbrauchbaren Zustand**, wenn zumindest eine der Dateien `security.cfg` oder `ftpuser.cfg` im Dateisystem des netIC-Gerätes gelöscht und das Gerät anschließend ausgeschaltet oder erneut gestartet wird.

2.7 Kennzeichnung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Sicherheits- und Warnhinweise sind besonders hervorgehoben. Die Sicherheitshinweise sind mit einem speziellen Sicherheitssymbol und einem Signalwort entsprechend dem Gefährdungsgrad ausgezeichnet. Im Hinweis ist die Gefahr genau benannt.

Symbol	Art der Warnung oder des Gebotes
	Warnung vor Personen- oder Sachschäden
	Warnung vor Gefahr von tödlichem elektrischen Schlag
	Warnung vor Gefahr durch elektrische Spannung
	Warnung vor Schaden durch elektrostatische Entladung
	Gebot: Netzstecker ziehen
	Gebot: Pflicht zum Lesen des Handbuchs

Tabelle 9: Sicherheitssymbole und Art der Warnung oder des Gebotes

© Hilscher, 2008-2014

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen oder Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	Hinweis, der befolgt werden muss, damit kein Sachschaden eintritt.
Hinweis	kennzeichnet einen wichtigen Hinweis im Handbuch.

Tabelle 10: Signalwörter

© Hilscher, 2008-2014

3 Kurzbeschreibung und Voraussetzungen

3.1 Kurzbeschreibung

Einfache Feldgeräte wie Barcode-Leser, Identifikationssysteme, Ventilinseln oder digitale / analoge Ein-/Ausgabebausteine benötigen einen Anschluss an einen Feldbus oder an ein Real-Time-Ethernet System. Sie haben keine hohen Datendurchsatz, weshalb sich der Anschluss des Kommunikations-Interface über eine serielle Schnittstelle wie UART anbietet.

Der netIC ist ein komplettes ‘Single Chip Module’ in den kompakten Abmaßen eines DIL-32 ICs. Es basiert auf dem Netzwerk Controller netX 50 und enthält alle Komponenten eines Feldbus bzw. Real-Time-Ethernet Interfaces mit integriertem 2-Port Switch und Hub. Mit der netX Technologie wird das gesamte Spektrum an relevanten Real-Time-Ethernet Systemen durch Tauschen der Firmware mit einem netIC abgedeckt. Zur Applikation sind die genannten seriellen Schnittstellen vorhanden, auf denen mit einfachen Schreib-Leseaufträgen die Nutzdaten übergeben werden. Als serielles Protokoll auf der UART-Schnittstelle ist das weit verbreitete Modbus RTU-Protokoll implementiert.

Über die serielle E/A-Schieberegister Schnittstelle können konventionelle Schieberegister als digitale Ein-/Ausgabebausteine angesteuert werden. In einfachen Anwendungen entfällt damit der Host-Prozessor.

Die Firmware ist auch im Quellcode oder als linkbares Objekt-Modul lieferbar.

Highlights

- Für Feldbus und alle Real-Time-Ethernet Systeme
- Integrierter Switch und Hub
- Passt in einen DIL-32 Sockel
- UART-Schnittstelle mit Modbus-RTU Protokoll
- SPI-Schnittstelle unterstützt (netIC als SPI Slave)
- LWL (Fiber Optic) für Real-Time Ethernet (PROFINET IO Device) verfügbar
- PROFINET-Firmware (Version 1.2.x und höher) unterstützt Fast Start-Up (FSU)

Das netIC benötigt nur eine 3,3 V Versorgung und zwei RJ45 Ports mit integriertem Übertrager zum Betrieb an einem Real-Time-Ethernet System bzw. enthält alle Komponenten des Feldbus-Interface. Schaltungsbeispiele sind im Kapitel *Design-In - Integration des netIC-Kommunikations-ICs in das Host-System* ab Seite 105 enthalten.

Zum Testen und Laden der Firmware und der Konfiguration steht für jeden netIC-Typ ein Evaluation Board zur Verfügung (für NIC50-REFO ist das NICEB-REFO geeignet, für alle anderen Typen der netIC-Reihe ist das NICEB geeignet).

Die Konfiguration wird vom Host-System übertragen oder mit Hilfe des netX Configuration Tools als Konfigurationsdatei auf dem netIC gespeichert.

© Hilscher, 2008-2014

3.1.1 Kurzbeschreibung Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-RE

Das Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-RE stellt ein komplettes Einzel-Chip-Modul mit sehr kompakten Abmessungen dar, da es in ein DIL-32-Modul eingebaut ist.

In Abhängigkeit von der geladenen Firmware, kommuniziert das Kommunikations-IC NIC 50-RE als:

- EtherCAT Slave
- EtherNet/IP Adapter (Slave)
- Open Modbus/TCP
- Powerlink Controlled Node (Slave)
- PROFINET IO-RT-Device oder
- Sercos-Slave
- VARAN Client (Slave)

Hinweis: Sie müssen sich entscheiden, welches dieser Systeme Sie benutzen wollen, weil zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur eine Firmware geladen sein kann und die Anpassung an das gewünschte Real-Time-Ethernet-System durch den Austausch der Firmware erfolgt.

Außerdem ist auch in Abhängigkeit von der verwendeten Firmware die Funktionalität eines Switch und eines Hub im Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-RE integriert.

Das Laden und das Testen sowohl der Firmware als auch der Konfigurationsdaten ist beim NIC 50-RE mithilfe des Evaluation-Boards NICEB möglich, das im Kapitel *Das Evaluation-Board NICEB* auf Seite 147 dieses Dokuments beschrieben wird.

3.1.2 Kurzbeschreibung optisches Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-REFO

Das Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-REFO stellt ein komplettes Einzel-Chip-Modul mit sehr kompakten Abmessungen dar, da es in ein DIL-32-Modul eingebaut ist.

In Abhängigkeit von der geladenen Firmware, kommunizieren die Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE als eines der nachfolgend Real-Time-Ethernet-Systeme:

- PROFINET IO-RT-Device

Das Laden und das Testen sowohl der Firmware als auch der Konfigurationsdaten ist beim NIC 50-RE mithilfe des Evaluation-Boards NICEB-REFO möglich, das im Kapitel *Das Evaluation-Board NICEB-REFO* auf Seite 160 dieses Dokuments beschrieben wird.

© Hilscher, 2008-2014

3.1.3 Kurzbeschreibung netIC Feldbus-Kommunikations-ICs

Die Feldbus-Kommunikations-ICs stellen jeweils ein komplettes Einzel-Chip-Modul mit sehr kompakten Abmessungen dar, das in ein DIL-32-Modul eingebaut ist.

In Abhängigkeit vom Typ kommuniziert das netIC-Feldbus-Kommunikations-IC gemäß den folgenden Standards:

- CANopen Slave (nur NIC 50-COS)
- CC-Link Slave (nur NIC 10-CCS)
- DeviceNet Slave (nur NIC 50-DNS)
- PROFIBUS DP Slave (nur NIC 50-DPS)

Hinweis: Für jeden Typ von Feldbus-Kommunikations-IC muss die geeignete Firmware geladen werden. Den Dateinamen entnehmen Sie bitte . Die Firmware für das Real-Time-Ethernet oder Feldbus-System kann mit den Icons im netX Configuration Tool ausgewählt werden.

Das Laden und das Testen sowohl der Firmware als auch der Konfigurationsdaten ist mithilfe des Evaluation-Boards NICEB, das im Kapitel *„Das Evaluation-Board NICEB“* auf Seite 147 dieses Dokuments beschrieben wird, und eines geeigneten Adapters möglich.

Welcher Adapter geeignet ist, können sie der *Tabelle 8* auf Seite 20 dieses Dokuments entnehmen.

© Hilscher, 2008-2014

3.2 Systemvoraussetzungen

Die Module der netIC-Familie von Real-Time-Ethernet- und Feldbus-Kommunikations-ICs sind konzipiert als Bestandteil eines elektronischen Gerätes oder Systems. Dieses elektronische Gerät wird in diesem Dokument auch als Host-System bzw. Zielumgebung des netIC Kommunikations-ICs bezeichnet.

Für eine sinnvolle Anwendung der Module der netIC Familie von Real-Time-Ethernet- und Feldbus-Kommunikations-ICs müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Auf der Seite des Zielsystems:

- Mechanische Verbindung: DIL-32-Sockel
- Elektrische Verbindung: Pinzuordnung gemäß Beschreibung in diesem Dokument
- Kommunikation: Ansteuerung über Modbus-RTU-Protokoll
- Spannungsversorgung: Diese muss über die Pins 1 (3V3) und 32 (GND) des netIC erfolgen. Die angelegte Spannung muss immer im Bereich 3,3 V ± 5 % liegen.

Auf der Seite des angeschlossenen Kommunikationssystems (Real-Time-Ethernet bzw. Feldbus):

- Ein Master des zum jeweiligen netIC Modul und der geladenen Firmware passenden Kommunikationssystems.

Zu den Punkten 2 und 4 siehe auch die Pinzuordnungen in den Abschnitten“ 13.2.1 bis 13.2.6.

3.3 Voraussetzungen für den Betrieb der netIC-Geräte

Abhängig vom Typ des Kommunikations-ICs (Real-Time-Ethernet oder Feldbus-Kommunikations-IC), gelten die folgenden Vorbedingungen:

1. Das Kommunikations-IC muss in korrekter Weise im DIL-32-Sockel seines Host-Systems eingebaut werden, das gemäß den Richtlinien, die in Abschnitt „*Design-In - Integration des netIC-Kommunikations-ICs in* das Host-System*“* auf Seite 105 beschrieben werden, aufgebaut sein muss.
2. Das Kommunikations-IC muss mit der korrekten Firmware für das gewünschte Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-System bzw. -Protokoll geladen werden, das auf dem Gerät ausgeführt werden soll. Dies muss mit dem Evaluation-Board NICEB (bzw. beim NIC 50-REFO mit dem NICEB-REFO) geschehen, das ebenfalls in diesem Dokument beschrieben ist. Siehe auch den nächsten Abschnitt!
3. Das Gerät muss korrekt konfiguriert worden sein (mit dem netX Configuration Tool oder via Modbus, siehe Kapitel „*Konfiguration*“ auf Seite 49.)
4. Eine geeignete Spannungsversorgung für den zulässigen Spannungsbereich muss angeschlossen worden sein.

Zu den zulässigen Spannungsbereichen und Umgebungsbedingungen siehe Abschnitt 18.1 “*Technische Daten der NIC 10* und NIC 50-Kommunikations-ICs“ auf Seite 197.

© Hilscher, 2008-2014

Außerdem sind die in den Abschnitten 2.5 und 2.6 genannten Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Personenschäden und Warnungen vor Sachschäden einzuhalten!

3.4 Voraussetzungen für den Betrieb der netIC Kommunikations-ICs zusammen mit dem Evaluation-Board NICEB bzw. NICEB-REFO

In den folgenden Situationen ist es notwendig, das Kommunikations-IC im Evaluation-Board NICEB bzw. NICEB-REFO eingesetzt zu verwenden:

- Sie wollen die Konfigurationsdaten verändern oder zum Kommunikations-IC herunterladen.
- Sie wollen die Firmware zum Kommunikations-IC herunterladen.
- Sie wollen die Diagnose-Funktionalität des Evaluation-Boards NICEB bzw. NICEB-REFO nutzen.

Für den Firmware-Download können die folgenden Real-Time-Ethernet oder Feldbus-Kommunikationsprotokolle ausgewählt werden:

Kommunikations-IC-Modell	Einsetzbare Protokolle
NIC 50-RE, NIC 50-RE/NHS	EtherCAT-Slave, EtherNet/IP-Adapter (Slave), Open Modbus/TCP, Powerlink Controlled Node, PROFINET IO-Device, Sercos-Slave VARAN Client (Slave)
NIC 50-REFO	PROFINET IO-Device
NIC 10-CCS	CC-Link Slave
NIC 50-COS	CANopen Slave
NIC 50-DNS	DeviceNet Slave
NIC 50-DPS	PROFIBUS DP Slave

Tabelle 11: Verfügbare Firmware bzw. Protokolle für Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-Kommunikation

Die folgenden Vorbedingungen sind erforderlich, um das Kommunikations-IC im Evaluation-Board bzw. NICEB-REFO erfolgreich betreiben zu können:

1. Das netIC-Kommunikations-IC muss korrekt in den DIL-32-Sockel des Evaluation-Boards NICEB bzw. das NIC 50-REFO im DIL-32-Sockel des NICEB-REFO eingesetzt sein. Zur richtigen Orientierung siehe Tabelle 12 auf Seite 35.
2. Das zum Evaluation-Board mitgelieferte Netzteil oder eine andere geeignete Spannungsversorgung (Versorgungsspannung 24 V) muss mit dem Spannungsversorgungsanschluss des Evaluation-Boards verbunden sein. Auf keinen Fall darf die Versorgungsspannung am Evaluation Board die maximal zulässige Obergrenze von 30 V überschreiten (siehe Abschnitt „*Geräteschaden durch zu hohe Versorgungsspannung*“ auf Seite 23)!
3. Die Diagnose-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB oder NICEB-REFO muss mit einer seriellen Schnittstelle (COM-Port, RS232) des PCs mit dem Kabel CAB-SRV verbunden sein. Das Kabel CAB-SRV wird mit dem Evaluation-Board NICEB bzw. NICEB-REFO mitgeliefert.

© Hilscher, 2008-2014

4. Das **netX Configuration Tool** muss auf diesem PC erfolgreich installiert worden sein (wenn nicht die Konfiguration über Modbus erfolgt). Die Anforderungen an diese Installation sind unten gesondert aufgeführt.
5. Zur Verwendung der Diagnose-Schnittstelle wird ein serieller Treiber benötigt. Dieser wird bei der Installation des **netX Configuration Tool** mit installiert**.**

Für die Kommunikation:

6. Um über das gewünschte Protokoll kommunizieren zu können, wird ein Master des entsprechenden Kommunikationssystems benötigt. Schließen Sie diesen an den Ethernet-Port (bei NIC 50-RE) bzw. den Feldbus-Adapter (bei Feldbus-Kommunikations-ICs) des Evaluation-Boards NICEB/NICEB-REFO an.
7. Für die Modbus-RTU-Kommunikation müssen Sie das Evaluation-Board an den gewünschten seriellen Verbindungstyp (RS232, RS422 oder RS485) anpassen, indem Sie die Steckbrücken (Jumper) entsprechend setzen. Für genaue Informationen, wie die Steckbrücken des Evaluation-Boards korrekt gesetzt werden, lesen Sie bitte im Abschnitt *Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle* auf Seite 153 nach.

3.4.1 Systemvoraussetzungen für das netX Configuration Tool

Die folgenden Systemanforderungen gelten für das **netX Configuration Tool:**

- PC mit 586-, Pentium® Prozessor oder höher
- Der PC muss über eine COM-Port RS232-Schnittstelle verfügen.
- Betriebssystem: Windows® XP SP3, Windows® Vista (32-Bit) SP2, Windows® 7 (32-Bit) oder Windows® 7 (64-Bit), Windows® 8 (32-Bit) oder Windows® 8 (64-Bit)
- zur Installation sind Administratorrechte notwendig
- Freier Platz auf der Festplatte: 50 MByte
- DVD-ROM-Laufwerk
- RAM: minimal 256 MByte
- Grafikauflösung: minimal 1024 x 768 Pixel
- Tastatur und Maus

© Hilscher, 2008-2014

3.4.1.1 Einschränkungen bei der Konfiguration mit netX Configuration Tool

Bei der Verwendung von netX Configuration Tool als Konfigurationswerkzeug für netIC gelten die folgenden Einschränkungen:

Bedeutende Einschränkung für PROFINET IO Device:

Max. 4 Eingangsmodule mit jeweils höchstens 64 Bytes/Words und 4 Ausgangsmodule mit höchstens 64 Bytes/Words können mit Hilfe des netX Configuration Tool konfiguriert werden. Deshalb ist insgesamt die Datenmenge für Eingangsdaten wie auch für Ausgangsdaten **auf 256 Bytes/Words beschränkt**, wenn zur Konfiguration das netX Configuration Tool eingesetzt wird.

Bedeutende Einschränkung für PROFIBUS DP Slave:

Max.4 Eingangsmodule mit jeweils höchstens 64 Bytes/Words und 4 Ausgangsmodule mit höchstens 64 Bytes/Words können mit Hilfe des netX Configuration Tool konfiguriert werden.

© Hilscher, 2008-2014

4 Gerät in Betrieb nehmen

4.1 Schritte zur Installation und Konfiguration der netIC-Kommunikations-ICs mithilfe des Evaluation-Boards

Bevor die *Schritte zur Installation und Konfiguration der netIC-Kommunikations-ICs mithilfe des Evaluation-Boards* beschrieben werden, folgt zunächst noch

- die Abbildung des Evaluation-Board NICEB mit Angabe der Bezeichnungen und Positionen der Anschlüsse, Schnittstellen, Taster und LEDs,
- die Abbildung der Dialogstruktur der Software,

auf die in der Beschreibung Bezug genommen werden.

Die folgende Abbildung zeigt das Evaluation-Board NICEB mit Angabe der Bezeichnungen und Positionen der Anschlüsse, Schnittstellen, Taster und LEDs.

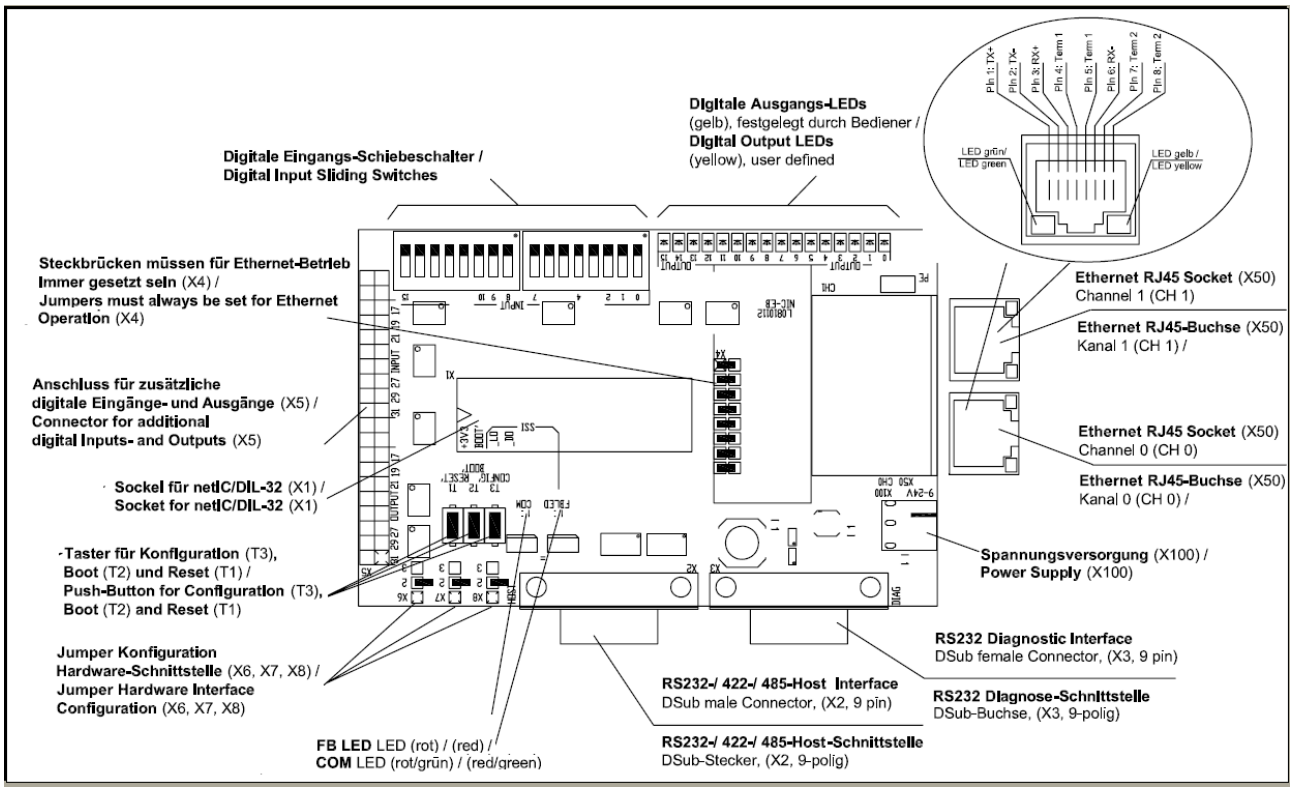


Abbildung 1: Gerätezeichnung des Evaluation-Boards NICEB

Hinweis: Das Evaluation Board NICEB ist nicht zur Aufnahme des NIC 50-REFO geeignet. Verwenden Sie das Evaluation Board NICEB-REFO für das NIC 50-REFO. Eine Abbildung des NICEB-REFO mit Angabe der Bezeichnungen und Positionen der Anschlüsse, Schnittstellen, Taster und LEDs finden Sie auf Seite 160 (siehe *Abbildung 61*).

Die folgenden zwei Abbildungen zeigen die Position der Markierung. Diese Markierung ist im DIL-32-Sockel und am netIC-Kommunikations-IC (hier von unten) sichtbar. Diese Markierung ist wichtig, wenn das netIC-Kommunikations-IC in das Evaluation-Board NICEB eingesetzt wird (das

© Hilscher, 2008-2014

NIC50-REFO in das NICEB-REFO). Beide Markierungen müssen dabei dieselbe Orientierung haben.

Position der Markierung am NIC 50-RE und NIC 50-RE/NHS	Position der Markierung am NIC 50-REFO, NIC 10-CCS, NIC 50-COS, NIC 50-DNS und NIC 50-DPS

Tabelle 12: Position der Markierung am NIC 10/NIC 50

Mit dem **netX Configuration Tool** können Sie Firmware und Konfiguration in das netIC-Kommunikations-IC laden und Diagnosefunktionen ausführen.

Die grafische Benutzeroberfläche des netX Configuration Tool gliedert sich in verschiedene Bereiche und Elemente:

1. den Kopfbereich mit der **Auswahl Netzwerk und Sprache** und der Geräteinformation,
2. den **Navigationsbereich** (Bereich an der linken Seite) einschließlich der Menüschaltflächen **Konfiguration, Diagnose** und **IO-Monitor** und geräteabhängig weiterer Menüschaltflächen (unten im Navigationsbereich),
3. das **Dialogfenster** (Hauptbereich auf der rechten Seite),
4. die allgemeinen Schaltflächen **OK, Abbrechen, Übernehmen** und **Hilfe,**
5. die **Statusleiste** mit weiteren Angaben, wie z. B. dem Online-Status des **netX Configuration Tool.**

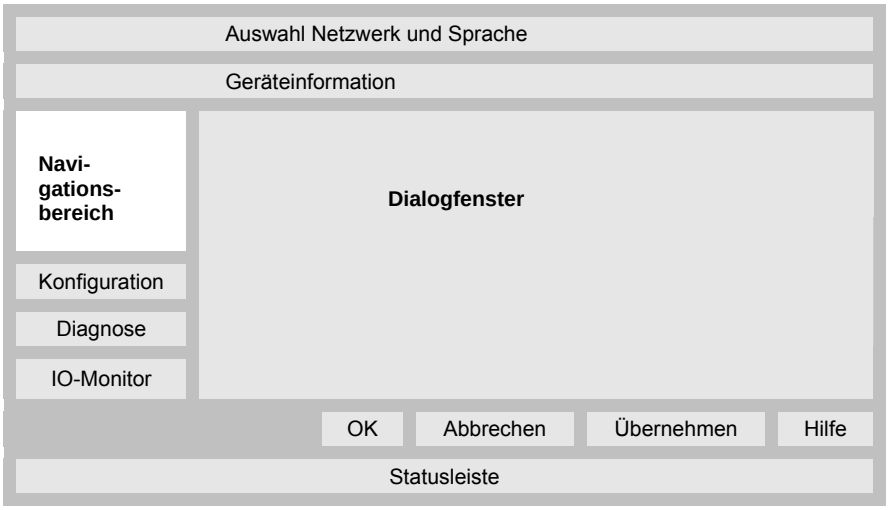


*Abbildung 2: Dialogstruktur des **netX Configuration Tool***

© Hilscher, 2008-2014

4.1.1 Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs der Reihen NIC 10 und NIC 50 (außer NIC50-REFO)

Die folgende Tabelle beschreibt die notwendigen Schritte, die typischerweise zur Konfiguration des netIC-Kommunikations-ICs (alle Modelle außer NIC50-REFO) durchgeführt werden müssen.

Dazu wird das Evaluation-Board NICEB verwendet.

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
1	Hardware-Installation netIC (alle Modelle außer NIC 50-REFO) mit Evaluation Board NICEB	Installation des netIC-Kommunikations-ICs auf dem Evaluation-Board: ➢ Ziehen Sie den Netzstecker des Netzteils des Evaluation-Boards NICEB ab. ➢ Wenn Sie das NIC 50-RE verwenden, dann **setzen** Sie alle 8 Jumper auf **X4**. (Siehe *Abbildung 52* auf Seite *149*). ➢ Wenn Sie das NIC 10-CCS, NIC 50-COS, NIC 50-DNS oder NIC 50-DPS verwenden, dann **entfernen** Sie alle Jumper von X4! Stecken Sie den geeigneten Adapter auf X4 auf (Anschlussstecker: NICEB-AIF-DP für NIC 50-DPS, NICEB-AIF-CC für NIC 10-CCS, NICEB-AIF-CO für NIC 50-COS bzw. NICEB-AIF-DN für NIC 50-DNS) und verschrauben diesen von der Unterseite des Evaluation-Boards NICEB. ➢ Stecken Sie das Kommunikations-IC vorsichtig in den DIL-32-Sockel **X1** des Evaluation-Boards NICEB. Beachten Sie dabei, dass die Markierung am Kommunikations-IC und am DIL-32-Sockel **X1** des Evaluation-Boards NICEB die selbe Orientierung haben. ➢ Mit dem Diagnosekabel CAB-SRV die Diagnose-Schnittstelle des Evaluation-Boards mit einem COM-Port (RS232) des PCs verbinden. ➢ Verbinden Sie das Evaluation-Board NICEB wieder mit seiner Spannungsversorgung. Die SYS LED an der Ecke des netIC leuchtet nun grün.	Gerätezeichnung: *Das Evaluation-Board NICEB* Montage Adapter NICEB-AIF: *Montage des NICEB-AIF Adapters*	*147* *43*
2	Installation des netX Configuration Tool	Führen Sie das Installationsprogramm für die Installation des **netX Configuration Tool** aus. Wählen Sie den ersten Eintrag des angezeigten Menüs aus (*"netX Configuration and Diagnostic Tool"*). Folgen Sie den Installationshinweisen ab Seite 47.	*Kurzbeschreibung der Installation des netX Configuration Tool*	*47*

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

© Hilscher, 2008-2014

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
3	Konfigurationsmodus aktivieren	➢ Überprüfen Sie, ob der Konfigurations-Modus aktiv ist. Die FBLED am NICEB zeigt dies durch gleichmäßiges rotes Blinken mit einer Frequenz von 1 Hz an. ➢ Firmware Version 1.3.0.0 und höher: Die Aktivierung des Konfigurationsmodus wird automatisch vorgenommen. Der Taster T3 hat dabei keine Bedeutung mehr. ➢ Ältere Firmware-Version als 1.3.0.0 Wenn die LED nicht rot mit 1 Hz blinkt, aktivieren Sie den Konfigurationsmodus. Drücken Sie dazu am Evaluation-Board den Taster T3. **Hinweis:** Aktivieren Sie zuerst den Konfigurationsmodus und starten Sie dann erst das netX Configuration Tool. Beachten Sie, das im Konfigurationsmodus keine Modbus RTU-Kommunikation stattfinden kann.	*Status-LEDs* *Schalter/Taster*	*151* *150*
4	Das netX Configuration Tool starten	➢ **Start > Programme > Hilscher GmbH > netX Configuration Tool** wählen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
5	Die Sprache auswählen	➢ In der **Auswahl Sprache** das Sprachen-symbol für die gewünschte Sprache der Bedienoberfläche anklicken.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
6	Das Firmware-Protokoll auswählen	➢ In **Auswahl Netzwerk** das Firmware-Symbol für die Firmware (Slave-Gerät), die Sie für Ihr Gerät einsetzen wollen anklicken. Wenn alle Firmware-Symbole grau dargestellt sind: ➢ Erneut sicherstellen, dass das Gerät betriebsbereit ist. ➢ Dazu prüfen, dass das Diagnosekabel richtig angeschlossen (siehe Schritt 1) und dass der Konfigurationsmodus (siehe Schritt 3) aktiviert ist. ➢ Den Navigationsbereich mit der rechten Maustaste anklicken. ➢ Das Kontextmenü **Neu laden** auswählen, um erneut eine Verbindung zum Gerät herzustellen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
7	Die Parameter einstellen	• Im Navigationsbereich **Konfiguration** anklicken. • Die Konfigurationsparameter für den zu verwendenden Slave einstellen. Wenn Sie sich über die Bedeutung eines Kommunikationsparameters nicht sicher sind, empfehlen wir die entsprechende Dokumentation zu lesen oder den Defaultwert einzustellen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

© Hilscher, 2008-2014

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
8	Die Konfigurations-parameter für Modbus, SSIO, Data-Mapping einstellen (geräteabhängig)	➢ Im Navigationsbereich **Modbus RTU**, **Sync. Serial IO** bzw. **Data Mapping** anklicken. ➢ Die Konfigurationsparameter für Modbus RTU, Sync. Serial IO bzw. Data-Mapping einstellen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
9	Firmware und Konfiguration downloaden und speichern	➢ **Übernehmen** anklicken. Die Firmware und die Konfiguration werden in das Gerät heruntergeladen. Die Konfigurationsdaten werden im Gerät gespeichert. Dies kann einige Sekunden lang dauern. Die Anzeige der COM LED wird sich bei erfolgreicher Konfiguration systemabhängig ändern.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)* *LEDs*	 *52*
10	**Nur für Real-Time-Ethernet NIC 50-RE:** Real-Time-Ethernet Master konfigurieren und mit NICEB verbinden	Für Real-Time-Ethernet-Kommunikation wird ein Master des entsprechenden Kommunikationssystems (mit elektrischer Schnittstelle) benötigt. ➢ Konfigurieren Sie diesen Master. ➢ Verbinden Sie mit einem Ethernet-Kabel den Master mit dem Ethernet-Port (RJ45) des NICEB.	-	-
11	**Nur für Feldbus NIC 10-CCS, NIC 50-COS, NIC 50-DNS, NIC 50-DPS:** Feldbus-Master konfigurieren und mit NICEB verbinden	Für Feldbus-Kommunikation wird ein Master des entsprechenden Kommunikations-Systems benötigt. ➢ Konfigurieren Sie diesen Master ➢ Verbinden Sie mit einem geeigneten Kabel den Master mit dem Feldbus-Port des NICEB unter Verwendung des zugehörigen NICEB-AIF Adapters.	-	-
12	Kommunikation starten und Diagnose	➢ Im Navigationsbereich **Diagnose** anklicken. ➢ **Start** anklicken. Die Kommunikation zum Master wird gestartet. ➢ Die angezeigten Diagnoseinformation zur Geräte-Kommunikation prüfen. Die erweiterte **Diagnose** öffnen: ➢ **Extended >>** anklicken. **Hinweis!** Beachten Sie bitte die folgenden Einschränkungen im Diagnose-Modus: • Die Diagnose ist nur auf der Feldbus-Seite möglich, da eine Verbindung über den Diagnose-Anschluss die Kommunikation zur Modbus-Seite unterbricht. • Im Diagnose-Modus werden die *Output-LEDs* ***DO0-DO15*** nicht bedient und die DIP-Schalter nicht abgefragt.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

© Hilscher, 2008-2014

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
13	Das netX Configuration Tool beenden	➢ **OK** oder **Abbrechen** anwählen, um das **netX Configuration Tool** zu beenden.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
14	Konfigurationsmodus deaktivieren	➢ Nur bei Firmware-Version älter als Version 1.3.0.0 notwendig: Deaktivieren Sie den Konfigurationsmodus. Drücken Sie dazu am Evaluation-Board den Taster T3. Die FBLED am NICEB leuchtet nun nicht mehr und zeigt damit an, dass der Konfigurationsmodus inaktiv ist. **Hinweis:** Nur wenn der Konfigurationsmodus inaktiv ist, ist Modbus-RTU Kommunikation möglich.	*Status-LEDs* *Schalter/Taster*	*151* *150*
15	Modbus-RTU	Für die Modbus-RTU Kommunikation wird ein Modbus-RTU-Master benötigt: ➢ Als Modbus-RTU Master kann z. B. das (kostenpflichtige) Programm ModScan32 verwendet werden. ➢ Das Evaluation-Board muss an den gewünschten seriellen Verbindungstyp (RS232, RS422 oder RS485) angepasst werden, indem Sie die Steckbrücken (Jumper) entsprechend setzen. ➢ Mit einem passenden Kabel eine Verbindung zwischen Modbus-RTU - Master und der RS232-/422-/485-Host Schnittstelle des NICEB oder NICEB-REFO verbinden.	*Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle*	*153*

Tabelle 13: Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs der Reihe NIC 50

© Hilscher, 2008-2014

4.1.2 Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs NIC 50-REFO

Die folgende Tabelle beschreibt die notwendigen Schritte, die typischerweise zur Konfiguration des netIC-Kommunikations-ICs NIC50-REFO durchgeführt werden müssen.

Dazu wird das Evaluation-Board NICEB-REFO mit optischer Ethernet-Schnittstelle verwendet.

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
1	Hardware-Installation netIC NIC 50-REFO mit Evaluation Board NICEB-REFO	Installation des netIC-Kommunikations-ICs NIC 50-REFO auf dem Evaluation-Board: ➢ Ziehen Sie den Netzstecker des Netzteils des Evaluation-Boards NICEB-REFO ab. ➢ Stecken Sie das Kommunikations-IC vorsichtig in den DIL-32-Sockel **X1** des Evaluation-Boards NICEB-REFO. Beachten Sie dabei, dass die Markierung am Kommunikations-IC und am DIL-32-Sockel **X1** des Evaluation-Boards NICEB-REFO die selbe Orientierung haben. ➢ Mit dem Diagnosekabel CAB-SRV die Diagnose-Schnittstelle des Evaluation-Boards mit einem COM-Port (RS232) des PCs verbinden. ➢ Verbinden Sie das Evaluation-Board NICEB-REFO wieder mit seiner Spannungsversorgung. Die SYS LED an der Ecke des netIC sendet nun andauernd grünes Licht aus.	Gerätezeichnung: *Das Evaluation-Board NICEB-REFO*	*160*
2	Installation des netX Configuration Tool	Führen Sie das Installationsprogramm für die Installation des **netX Configuration Tool** aus. Wählen Sie den ersten Eintrag des angezeigten Menüs aus (*"netX Configuration and Diagnostic Tool"*). Folgen Sie den Installationshinweisen ab Seite 47.	*Kurzbeschreibung der Installation des netX Configuration Tool*	*47*
3	Konfigurationsmodus aktivieren	➢ Überprüfen Sie, ob der Konfigurations-Modus aktiv ist. Die FBLED am NICEB-REFO zeigt dies durch gleichmäßiges rotes Blinken mit einer Frequenz von 1 Hz an. ➢ Firmware Version 1.3.0.0 und höher: Die Aktivierung des Konfigurationsmodus wird automatisch vorgenommen. Der Taster T3 hat dabei keine Bedeutung mehr. ➢ Ältere Firmware-Version als 1.3.0.0 Wenn die LED nicht rot mit 1 Hz blinkt, aktivieren Sie den Konfigurationsmodus. Drücken Sie dazu am Evaluation-Board den Taster T3. **Hinweis:** Aktivieren Sie zuerst den Konfigurationsmodus und starten Sie dann erst das netX Configuration Tool. Beachten Sie, das im Konfigurationsmodus keine Modbus RTU-Kommunikation stattfinden kann.	*Status-LEDs* *Steckbrücken/Jumper X6-X8, J70-J71*	*151* *161*

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

© Hilscher, 2008-2014

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
4	Das netX Configuration Tool starten	➢ **Start > Programme > Hilscher GmbH > netX Configuration Tool** wählen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
5	Die Sprache auswählen	➢ In der **Auswahl Sprache** das Sprachensymbol für die gewünschte Sprache der Bedienoberfläche anklicken.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
6	PROFINET IO Device als Firmware-Protokoll auswählen	➢ In **Auswahl Netzwerk** das Firmware-Symbol für PROFINET IO Device anklicken. Wenn alle Firmware-Symbole grau dargestellt sind: ➢ Erneut sicherstellen, dass das Gerät betriebsbereit ist. ➢ Dazu prüfen, dass das Diagnosekabel richtig angeschlossen (siehe Schritt 1) und dass der Konfigurationsmodus (siehe Schritt 3) aktiviert ist. ➢ Den Navigationsbereich mit der rechten Maustaste anklicken. ➢ Das Kontextmenü **Neu laden** auswählen, um erneut eine Verbindung zum Gerät herzustellen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
7	Die Parameter einstellen	➢ Im Navigationsbereich **Konfiguration** anklicken. ➢ Die Konfigurationsparameter für den zu verwendenden Slave einstellen. Wenn Sie sich über die Bedeutung eines Kommunikationsparameters nicht sicher sind, empfehlen wir die entsprechende Dokumentation zu lesen oder den Defaultwert einzustellen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
8	Die Konfigurationsparameter für Modbus, SSIO, Data-Mapping einstellen (geräteabhängig)	➢ Im Navigationsbereich die Menüschaltfläche **Modbus RTU**, **Sync. Serial IO** bzw. **Data Mapping** anklicken. ➢ Die Konfigurationsparameter für Modbus RTU, Sync. Serial IO bzw. Data-Mapping einstellen.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
9	Firmware und Konfiguration downloaden und speichern	➢ **Übernehmen** anklicken. ↯ Die Firmware und die Konfiguration werden in das Gerät heruntergeladen. Die Konfigurationsdaten werden im Gerät gespeichert. Dies kann einige Sekunden lang dauern. ↯ Die Anzeige der COM LED wird sich bei erfolgreicher Konfiguration systemabhängig ändern.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)* *LEDs*	 *52*
10	Real-Time-Ethernet Master konfigurieren und mit NICEB-REFO verbinden	Für Real-Time-Ethernet-Kommunikation wird ein PROFINET-IO-Controller mit optischer Ethernet-Schnittstelle benötigt. ➢ Konfigurieren Sie diesen PROFINET IO-Controller. ➢ Verbinden Sie den PROFINET IO-Controller mit dem Ethernet-Port des NICEB-REFO über ein Glasfaser-Kabel nach SC-RJ Spezifikation.	-	-

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

© Hilscher, 2008-2014

#	Schritt	Beschreibung	Detaillierte Informationen finden Sie in Abschnitt	Seite
11	Kommunikation starten und Diagnose	➢ Im Navigationsbereich **Diagnose** anklicken. ➢ **Start** anklicken. Die Kommunikation zum Master wird gestartet. ➢ Die angezeigten Diagnoseinformation zur Geräte-Kommunikation prüfen. Die erweiterte **Diagnose** öffnen: ➢ **Extended >>** anklicken.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
12	Das netX Configuration Tool beenden	➢ **OK** oder **Abbrechen** anwählen, um das **netX Configuration Tool** zu beenden.	*(Siehe Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50)*	
13	Konfigurationsmodus deaktivieren	➢ Nur bei Firmware-Version älter als Version 1.3.0.0 notwendig: Deaktivieren Sie den Konfigurationsmodus. Drücken Sie dazu am Evaluation-Board den Taster T3. Die FBLED am NICEB-REFO leuchtet nun nicht mehr und zeigt damit an, dass der Konfigurationsmodus inaktiv ist. **Hinweis:** Nur wenn der Konfigurationsmodus inaktiv ist, ist Modbus-RTU Kommunikation möglich.	*Status-LEDs* *Steckbrücken/Jumper X6-X8, J70-J71*	*151* *161*
14	Modbus-RTU	Für die Modbus-RTU Kommunikation wird ein Modbus-RTU-Master benötigt: ➢ Als Modbus-RTU Master kann z. B. das (kostenpflichtige) Programm ModScan32 verwendet werden. ➢ Das Evaluation-Board muss an den gewünschten seriellen Verbindungstyp (RS232, RS422 oder RS485) angepasst werden, indem Sie die Steckbrücken (Jumper) entsprechend setzen. ➢ Mit einem passenden Kabel eine Verbindung zwischen Modbus-RTU - Master und der RS232-/422-/485-Host Schnittstelle des NICEB-REFO verbinden.	*Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle*	*153*

Tabelle 14: Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs NIC 50-REFO

© Hilscher, 2008-2014

4.2 Montage des NICEB-AIF Adapters

Für die Verwendung von NIC10-CCS, NIC50-COS, NIC 50-DNS und NIC 50-DPS in Verbindung mit dem Evaluation-Board NICEB wird ein geeigneter Adapter (Steckeranschluss) benötigt.

Die folgende Tabelle gibt an, welcher Adapter zu welchem netIC Modul benötigt wird.

netIC	Geeigneter Adapter
NIC 10-CCS	NICEB-AIF-CC
NIC 50-COS	NICEB-AIF-CO
NIC 50-DNS	NICEB-AIF-DN
NIC 50-DPS	NICEB-AIF-DP

Tabelle 15: netIC-Feldbus-Kommunikations-IC und geeigneter Adapter NICEB-AIF

Diese Adapter sind nur zusammen erhältlich im netIC Evaluation Board Connector Kit NICEB-CONKIT (Hilscher Artikelnummer 1541.001), das je einen Adapter jedes in *Tabelle 15* genannten Typs enthält.

ACHTUNG

Geräteschaden

- Beim Einsatz des Evaluation-Board NICEB mit den Feldbus-Versionen der netIC-Kommunikations-ICs NIC10-CCS, NIC50-COS, NIC 50-DNS bzw. NIC 50-DPS: Entfernen Sie die Jumper X4!
- Gesetzte Jumper X4 können einen **Kurzschluss** auslösen!
- Verwenden Sie aus diesem Grund **niemals** ein netIC-**Feldbus**-Kommunikations-IC im Evaluation-Board NICEB **bei gesteckten Ethernet-Steckbrücken X4**!

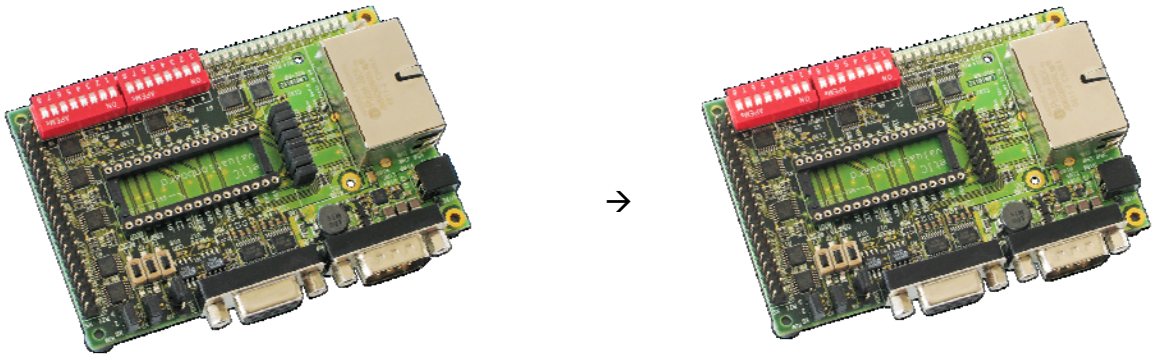


Abbildung 3: NICEB: Jumper X4 entfernen

Hinweis: Die netIC-Adapter NICEB-AIF-CC, NICEB-AIF-CO, NICEB-AIF-DN und NICEB-AIF-DP sind nicht geeignet für die Verwendung zusammen mit dem Evaluation-Board NICEB-REFO. Für dieses wird kein Adapter benötigt.

© Hilscher, 2008-2014

Um den Adapter NICEB-AIF-CC/CO/DN oder-DP auf das Evaluation Board NICEB zu montieren, gehen Sie bitte im Einzelnen wie folgt vor:

- Entfernen Sie zunächst alle Steckbrücken (Jumper) von der Pfostenstiftleiste X4!

- Ihr NICEB Evaluation Board sollte nun so aussehen (entspricht dem linken Bild auf der nächsten Seite) :

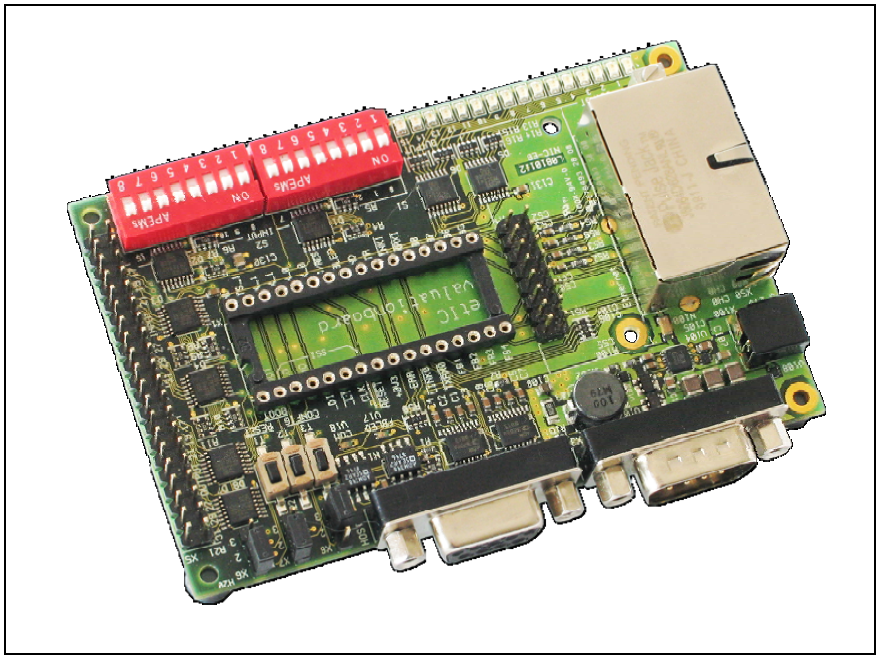


Abbildung 4: NICEB ohne netIC Kommunikations-IC Modul und ohne Steckbrücken bzw. Adapter

- Stecken Sie den Feldbus-Adapter NICEB-AIF-CC/CO/CP/DN oder-DP auf die Pfostenstiftleiste X4. Bitte achten Sie darauf, dass alle 16 Pins des Adapters korrekt mit den 16 Pins von Pfostenstiftleiste X4 verbunden sind!

- Um den Adapter zu befestigen, schrauben Sie ihn von der Rückseite des Evaluation Boards NICEB her fest.

- Sie können nun den netIC in den DIL-32 Sockel des Evaluation Boards NICEB montieren. Achten Sie beim Einsetzen des netIC auf die korrekte Ausrichtung des Moduls. Die Markierung auf dem Sockel und die auf dem netIC müssen übereinstimmen, siehe auch „*Tabelle 12: Position der Markierung am NIC 10/NIC* 50“ auf Seite 35. Wenn am Evaluation Board NICEB die roten Schalter oben sind, wie auf den Fotos, befindet sich die Markierung auf der linken Seite des DIL-32 Sockels.

- Ihr NICEB Evaluation Board sollte nun so aussehen, wie im rechten Bild der zu dem Feldbus-System Ihrer Wahl passenden Bilder-Reihe in *Abbildung 5: NICEB mit montiertem Adapter*auf Seite 45. (Reihenfolge in der Abbildung von oben: CANopen, CC-Link, DeviceNet und PROFIBUS-DP)

- Damit ist das Evaluation Board fertig montiert.

© Hilscher, 2008-2014

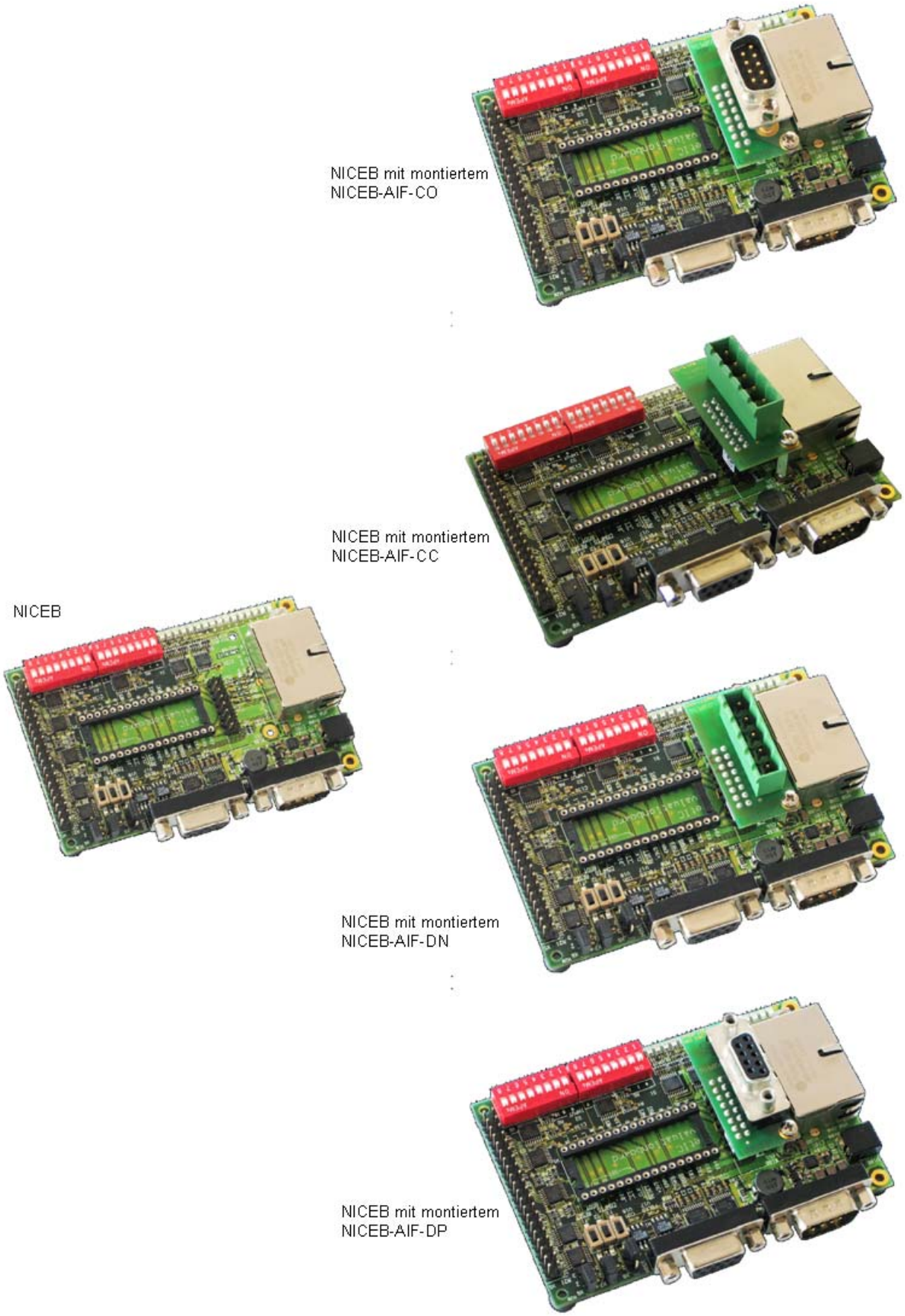


Abbildung 5: NICEB mit montiertem Adapter

© Hilscher, 2008-2014

5 Installation

5.1 Installieren des netIC-Kommunikations-ICs in seiner Ziel-Umgebung

Für die Installation des netIC-Kommunikations-ICs in seine Ziel-Umgebung bzw. in das Gerät, in welches Sie das netIC-Kommunikations-IC einbauen wollen (auch als „Host-System“ bezeichnet), gehen Sie wie folgt vor:

- **Vorbereitung**: Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen für elektrostatisch gefährdete Bauelemente:

ACHTUNG!

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

- Um eine Beschädigung des Gerätes und des netIC-Kommunikations-ICs zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass das netIC-Kommunikations-IC geerdet ist und stellen Sie außerdem sicher, dass Sie selbst geerdet sind, wenn Sie das netIC-Kommunikations-IC montieren/demontieren.

- **Schritt 1**: Falls notwendig, entfernen Sie das Gehäuse dieses Gerätes (Host-System). Beachten Sie dabei auf jeden Fall die vom Gerätehersteller zur Verfügung gestellte Betriebsanleitung des Host-Systems genau.

WARNUNG!

Tödlicher elektrischer Schlag durch spannungsführende Teile von mehr als 50V!

- Im Gerät, in welches das netIC-Gateway eingebaut werden soll, sind GEFÄHRLICHE SPANNUNGEN vorhanden.
- Deshalb erst den Netzstecker des Geräts ziehen!
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät wirklich von der Netzspannung getrennt ist!
- Vermeiden Sie es, offene Kontakte oder Leitungsenden zu berühren!
- Beachten Sie auf jedem Fall die Sicherheitshinweise in der vom Hersteller des Geräts bereitgestellten Dokumentation!
- Erst danach das netIC-Kommunikations-IC installieren!

- **Schritt 2**: Stecken Sie das netIC-Kommunikations-IC vorsichtig, aber fest in seine Fassung (DIL-32 Sockel).
- **Schritt 3**: Falls Sie das Gehäuse des Gerätes geöffnet hatten, schließen Sie es wieder sorgfältig, wie in der Dokumentation des Geräteherstellers beschrieben.
- **Schritt 4**: Verbinden Sie das Gerät wieder mit seiner Spannungsversorgung und schalten Sie es wieder ein. Beachten Sie sorgfältig die Inbetriebnahmehinweise des Geräteherstellers. Überprüfen Sie, ob sich das Gerät normal verhält.

Zur Deinstallation und zum Austausch des netIC-Kommunikations-IC siehe Kapitel
17 “*Außerbetriebnahme, Deinstallation, Austausch und Entsorgung*” auf Seite 195.

© Hilscher, 2008-2014

6 Die Software installieren

6.1 Installation des netX Configuration Tool

6.1.1 Voraussetzungen

Konfiguration und Diagnose des NIC 50-RE und der netIC-Feldbus-Kommunikations-ICs erfolgen mithilfe des Evaluation-Board NICEB (im Falle des NIC 50-REFO ist das NICEB-REFO stattdessen zu verwenden) und eines Windows-basierten PCs, der das **netX Configuration Tool** ausführt, das mit dem Evaluation-Board über eine serielle Verbindung kommunizieren und Daten austauschen kann.

Die für den Betrieb des **netX Configuration Tool** notwendigen Mindestanforderungen wurden bereits im Abschnitt „*Systemvoraussetzungen für das netX Configuration Tool*“ auf Seite 32 dieses Dokuments angegeben.

6.1.2 Kurzbeschreibung der Installation des netX Configuration Tool

Die Installation selbst kann dann wie folgt durchgeführt werden:

Starten Sie das Installationsprogramm für das **netX Configuration Tool**:

Hinweis: Das Installationsprogramm für das **netX Configuration Tool** ist nur in englischer Sprache verfügbar.

Verfahren Sie dazu folgendermaßen:

- Schließen Sie alle Anwendungsprogramme auf dem PC.
- Legen Sie die mit dem NICEB bzw. NICEB-REFO mitgelieferte DVD in das lokale DVD-ROM-Laufwerk des PCs.

⇘ Das GUI der DVD startet dann.

- Führen Sie im Menü **netX Configuration Tool** das Installationsprogramm aus und folgen Sie allen Installationsschritten gemäß der Anleitung auf dem Bildschirm.

Oder:

- Wählen Sie mit dem Datei-Explorer **netX Configuration Tool** im Auto Start Menü.

⇘ Das Programm **netX Configuration Tool** wird installiert.

© Hilscher, 2008-2014

6.1.3 Bediener-Manual und Online-Hilfe

Eine Beschreibung zur Bedieneroberfläche des Konfigurationsprogramms **netX Configuration Tool** sowie zur Konfiguration und Diagnose von netIC-Kommunikations-ICs mithilfe dieses Werkzeugs finden Sie im **Bediener-Manual, netX Configuration Tool für netIC, Konfiguration von Real-Time-Ethernet- und Feldbus-Kommunikations-ICs** (`netIC Configuration by netX Configuration Tool OI XX DE.pdf`) auf der netIC-DVD zu Ihrem Gerät oder über www.hilscher.com.

Das **netX Configuration Tool** enthält eine integrierte Online-Hilfe.

- Um die Online-Hilfe im **netX Configuration Tool** aufzurufen, klicken Sie auf die **Hilfe**-Schaltfläche oder drücken Sie die Taste **F1**.

6.2 Das netX Configuration Tool deinstallieren

Zum Deinstallieren des **netX Configuration Tool**:

- Wählen Sie **Start > Systemsteuerung > Software**.
- In der Liste beim Eintrag netX Configuration Tool die Schaltfläche Entfernen drücken.
- Die folgende Sicherheitsabfrage mit Ja beantworten.
- Das Programm **netX Configuration Tool** wird deinstalliert.

© Hilscher, 2008-2014

7 Konfiguration

Nachdem Sie den netIC installiert haben, muss dieser noch konfiguriert werden, um benutzt werden zu können. Bei der Konfiguration sind sowohl protokoll-abhängige als auch protokoll-unabhängige Einstellungen vorzunehmen. Dabei gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, die Konfiguration durchzuführen, von denen Sie sich für eine entscheiden müssen:

- Mit netX Configuration Tool, was den Standardweg darstellt und am einfachsten ist.
- Mit Modbus RTU

Beide Wege werden jeweils in einem eigenen Dokument gesondert beschrieben:

- Bediener-Manual: netX Configuration Tool für netIC (`netIC Configuration by netX Configuration Tool OI XX DE.pdf`)
- Application Note: Protokoll-Parameter über Modbus (`Protokoll-Parameter via Modbus AN 01 DE.pdf`)

© Hilscher, 2008-2014

8 Leistungsfähigkeit und Antwortzeit-Verhalten

Eine grundlegende Information ist die Geschwindigkeit des E/A-Datenaustauschs mit dem netIC. Die Host-Schnittstelle des netIC ist eine serielle UART oder SPI-Schnittstelle. Die maximale Geschwindigkeit liegt bei UART bei 115kBaud und bei SPI bei 1MHz. Natürlich ist die Leistung des netIC für E/A-Datenaustausch geringer als die einer Dual-Port-Memory-Schnittstelle. Das ist der Grund, weswegen der netIC ausschließlich für nicht-zeitkritische Anwendungen geeignet ist.

Eine Aussage über die Leistungsfähigkeit der netIC- Host-Schnittstelle wird von zahlreichen Fakten beeinflusst, so z.B.

- die vom netIC zu lesende oder zum netIC zu schreibende Datenmenge
- die verwendete Baudrate
- der verwendete Schnittstellen-Typ (d.h. UART oder SPI)
- ob CRC im Frame enthalten ist, oder nicht (betrifft nur SPI)
- das verwendete Feldbus-Protokoll

Die Übertragungs- und Empfangszeit kann in deterministischer Weise berechnet werden mit Hilfe der verwendeten Baudrate und der Länge des Übertragungs- und Empfangs-Frames in Bytes.

Die Reaktionszeit des netIC dagegen ist eine nicht-deterministische Zeit. Die Reaktionszeit ist definiert als Zeitspanne vom Empfang des letzten Bytes des Request-Telegramms bis zum Start des Sendens des ersten Bytes des Response-Telegramms. Diese Reaktionszeit hängt ab vom verwendeten Schnittstellen-Typ (UART oder SPI). Die Reaktionszeit beinhaltet die Zeit für die interne Verarbeitung des Requests und die Vorbereitung des Response-Frames.

Die Verarbeitungszeit wird beeinflusst von der Anzahl der empfangenen Bytes, die übertragen werden müssen. Im SPI Modus wird die interne Verarbeitungszeit außerdem dadurch beeinflusst, ob CRC beinhaltet ist, oder nicht (für Modbus RTU ist CRC immer beinhaltet). Ein weiterer Aspekt ist auch der verwendete Protokoll-Stack. Im Allgemeinen hat der Protokoll-Stack immer Priorität während der Verarbeitungszeit, um die Netzwerk-Kommunikation aufrechtzuerhalten. Vergleichsweise zum Protokoll-Stack hat die Host-Schnittstelle geringere Priorität. Einige Protokoll-Stacks benötigen mehr Verarbeitungszeit als andere. Dies kann zu einem Jitter in der Response-Zeit führen.

Tabelle 16: Antwortzeit-Verteilung des netIC Kommunikations-IC in Abhängigkeit vom verwendeten Protokoll unten zeigt die Resultate von Messungen der netIC-Zykluszeit. Sie zeigt , wieviel Prozent aller Requests in einer Zeitspanne von jeweils 2 ms Dauer verarbeitet werden.

Dieser Test wurde unter den folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Schnittstellen-Typ: SPI mit 1 MHz
- Read 32 und Write 32 Register mit FC32
- Einschließlich CRC sowohl im Request als auch im Response-Telegramm
- Jeder Stack befand sich in Netzwerk-Kommunikation zu einem Master mit typischer Netzwerk-Belastung.

© Hilscher, 2008-2014

- Die Zeit beinhaltet die Übertragungs- und Empfangszeit des Frames und die Verarbeitungszeit des netIC.

Antwort-Zeit (in ms)	VRS	OMB	EIS	PNS	PNS FO	S3S	ECS	DNS	DPS	CCS	COS	PLS
1..2												
3..4	90%		90%	90%	90%	90%	90%		65%	85%		90%
5..6	10%	50%	10%	10%	10%	10%	10%		35%	15%	70%	10%
7..8		40%						60%			20%	
9..10		10%						40%			10%	

Tabelle 16: Antwortzeit-Verteilung des netIC Kommunikations-IC in Abhängigkeit vom verwendeten Protokoll

Zusätzlich haben Tests gezeigt, dass bei SPI die Einbeziehung oder Außerachtlassung von CRC in das Frame das Timing signifikant beeinflußt.

© Hilscher, 2008-2014

9 LEDs

9.1 SYS-LED

In der nachfolgenden Tabelle ist die Bedeutung der System-LED beschrieben.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
SYS	**Duo LED gelb/grün**		
	(grün)	Ein	Betriebssystem läuft
	(grün/gelb)	Blinkend gelb/grün	Bootloader wartet auf Firmware.
	(gelb)	Ein	Bootloader wartet auf Software
	-	Aus	Versorgungsspannung für das Gerät fehlt oder Hardwaredefekt.

Tabelle 17: System-LED

Die SYS-LED befindet sich in einer Ecke des netIC-Kommunikations-ICs (siehe Abschnitt *Gerätezeichnung des NIC 50-RE mit Kühlkörper* auf Seite 226).

9.2 LEDs Feldbus-Systeme

9.2.1 LED-Namen der einzelnen Feldbus-Systeme

LED	PROFIBUS DP-	CANopen	CCLink	DeviceNet
SYS ((gelb)/ (grün))	SYS	SYS	SYS	SYS
COM ((rot)/ (grün))	COM	CAN	L RUN/ L ERR	MNS

Tabelle 18: LED-Namen der einzelnen Feldbus-Systeme

LED	Name	Bedeutung
System Status	SYS	System
Communication Status	COM	Communication Status
	CAN	CANopen Status
	L RUN/ L ERR	Run/Error
	MNS	Module Network Status

Tabelle 19: Bedeutung LED-Bezeichnungen

© Hilscher, 2008-2014

9.2.2 LEDs PROFIBUS-DP Slave

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-DPS beschrieben, wenn die Firmware des PROFIBUS DP-Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
COM	**Duo-LED rot/grün**		
	(grün)	On	RUN, zyklische Kommunikation
	(rot)	On	Falsche PROFIBUS-DP-Konfiguration
	(rot)	Zyklisch blinkend	STOP, keine Kommunikation, Verbindungsfehler
	(rot)	Azyklisch blinkend	nicht konfiguriert

Tabelle 20: LEDs PROFIBUS DP-Slave

© Hilscher, 2008-2014

9.2.3 LEDs CANopen Slave

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-COS beschrieben, wenn die Firmware des CANopen-Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
CAN Benennung in der Gerätezeichnung: **COM**	**Duo LED rot/grün**		
	-	AUS	Das Gerät führt einen Reset aus.
	(grün)	Einfach-Blitz	**STOPPED:** Das Gerät befindet sich im Zustand STOPPED (angehalten)
	(grün)	Blinken	**PREOPERATIONAL:** Das Gerät befindet sich im Zustand PREOPERATIONAL (vor dem Betrieb)
	(grün)	Ein	**OPERATIONAL:** Das Gerät befindet sich im Zustand OPERATIONAL (ist betriebsbereit)
	(rot)	Einfach-Blitz	**Warning Limit reached:** Mindestens ein Fehlerzähler des CAN-Controllers hat die Warngrenze erreicht oder überschritten (zu viele Fehler-Frames).
	(rot)	Doppel-Blitz	**Error Control Event:** Ein Überwachungsereignis (NMT-Slave oder NMT-Master) oder ein Heartbeat-Ereignis (Heartbeat-Consumer) ist aufgetreten.
	(rot)	Ein	**Bus Off:** Der CAN-Controller befindet sich im Zustand Bus OFF

Tabelle 21: LEDs CANopen-Slave

Definition der LED-Zustände bei CANopen-Slave für die LED CAN

LED-Zustände	Definition
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
Blinken	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 2,5 Hz: Ein für 200 ms gefolgt von Aus für 200 ms.
Einfach-Blitz	Die Anzeige zeigt einen kurzen Blitz (200 ms) gefolgt von einer langen Aus-Phase (1000 ms).
Doppel-Blitz	Die Anzeige zeigt eine Abfolge von zwei kurzen Blitzen (je 200 ms), unterbrochen von einer kurzen Aus-Phase (200 ms). Die Abfolge wird mir einer langen Aus-Phase (1000 ms) beendet.

Tabelle 22: Definition der LED-Zustände bei CANopen-Slave für die LEDs CAN

© Hilscher, 2008-2014

9.2.4 LEDs CC-Link Slave

In der nachfolgenden Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 10-CCS (und NIC 50-CCS) beschrieben, wenn die Firmware des CC-Link-Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
L RUN **L ERR** Benennung in der Gerätezeichnung: **COM**	**Duo-LED rot/grün**		
	(aus)	Aus	1. Vor Teilnahme am Netzwerk 2. Es kann kein Träger erkannt werden 3. Time-out 4. Hardware wird zurückgesetzt
	(grün)	Ein	Erhält Refresh- und Polling-Signale oder nur das normale Refresh-Signal, nachdem er am Netzwerk teilnimmt.
	(rot)	Blinkt	Die Schalter-Einstellung wurde verändert durch die Einstellung bei der Rücknahme des Reset (blinkt für 0,4 Sek.)
	(rot)	Ein	1. CRC-Fehler 2. Adress-Parameter-Fehler (0, 65 oder größer wird gesetzt, einschließlich der Zahl der belegten Stationen) 3. Fehler bei der Einstellung des Baudraten-Schalters während der Rücknahme des Reset (5 oder größer)

Tabelle 23: LEDs CC-Link-Slave

© Hilscher, 2008-2014

9.2.5 LEDs DeviceNet Slave

In der nachfolgenden Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-DNS beschrieben, wenn die Firmware des DeviceNet-Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
MNS	**Duo-LED rot/grün**		
	(grün)	Ein	**Gerät betriebsbereit und on-line, verbunden** Gerät ist online und hat alle Verbindungen mit allen Slaves aufgebaut.
	(grün)	Blinkt (1 Hz)	**Gerät betriebsbereit und on-line** Gerät ist online und hat im vorliegenden Zustand keine Verbindung aufgebaut. - Konfiguration fehlt, ist unvollständig oder fehlerhaft.
	(grün/rot/ aus)	Blinkt Grün/Rot/Aus	**Selbsttest nach Spannung einschalten:** Grün ein für 250 ms, dann rot ein für 250 ms, dann aus.
	(rot)	Blinkt (1 Hz)	**Leichte Störung und/oder Verbindungs-Time-Out** Gerät ist online und hat im vorliegenden Zustand eine oder mehrere Verbindungen aufgebaut. Das Gerät hat Datenaustausch mit mindestens einem der konfigurierten Slaves. Kleinerer oder behebbarer Fehler: Kein Datenaustausch mit einem der konfigurierten Slaves. Ein oder mehrere Slaves sind nicht verbunden. Verbindungsüberwachungszeit abgelaufen
	(rot)	Ein	**Kritischer Fehleroder kritischer Verbindungsfehler** Kritischer Verbindungsfehler; Gerät hat einen Netzwerkfehler erkannt: doppelte MAC-ID oder schwerer Fehler im CAN-Netzwerk (CAN-Bus-Off).
	(aus)	Aus	**Das Gerät ist nicht eingeschaltet** - Das Gerät ist möglicherweise nicht eingeschaltet. **Das Gerät ist nicht on-line und/oder keine Netzwerkspannung.** - Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test noch nicht abgeschlossen. - Das Gerät ist unter Spannung, aber es liegt keine Netzwerk-Spannung an.

Tabelle 24: LEDs DeviceNet-Slave

Definition der LED-Zustände bei DeviceNet-Slave MNS-LED

LED-Zustände	Definition
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
Flackern (1 Hz) grün	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von ca. 1 Hz: Ein für 500 ms gefolgt von Aus für 500 ms.
Flackern (1 Hz) rot	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von ca. 1 Hz: Ein für 500 ms gefolgt von Aus für 500 ms.

Tabelle 25: Definition der LED-Zustände bei DeviceNet-Slave MNS-LED

© Hilscher, 2008-2014

9.3 LEDs Real-Time-Ethernet-Systeme

9.3.1 LED-Namen der einzelnen Real-Time-Ethernet-Systeme

Hinweis: Abhängig von der geladenen NIC 50-RE-Firmware sind die NIC 50-RE-LEDs des jeweiligen Real-Time-Ethernet-Systems konfiguriert.

Pin #	Pin name (NIC)	Pin name (NICEB)	Farbe der LED	LED Namen für NICEB Evaluation Boards						
				EtherCAT Slave	EtherNet/IP	Powerlink	Open Modbus/TCP	PROFINET IO	Sercos	VARAN
23	STA (grün)	LED_COM (rot/ grüne Duo-LED)	(grün)	STATUS	NS	S/E	COM	SF	S3	COM
10	ERR (rot)		(rot)					BF		
11	LINK0n	Ethernet_ Connectors	(grün)	LA_IN	LINK	LA	LINK	LINK	LA	LINK
12	TXRX0n		(gelb)	-	ACT	-	ACT	RX/TX	-	ACT
22	LINK1n	Ethernet_ Connectors	(grün)	LA_OUT	LINK	LA	LINK	LINK	LA	LINK
21	TXRX1n		(gelb)	-	ACT	-	ACT	RX/TX	-	ACT

Tabelle 26: LED-Namen der einzelnen Real-Time-Ethernet-Systeme

LED	Name	Bedeutung
Communication Status	RUN	Run
	ERR	Error
	STA	Status
	SF	Systemfehler
	BF	Busfehler
	MS	Module Status
	NS	Network Status
	BS	Bus Status
	BE	Bus Error
RJ45	LINK, L	Link
	ACT, A	Activity
	L/A	Link/Activity
	L/A IN	Link/Activity Input
	L/A OUT	Link/Activity Output

Tabelle 27: Bedeutung LED-Bezeichnungen

© Hilscher, 2008-2014

9.3.2 LEDs EtherCAT-Slave

In der nachfolgenden Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-RE beschrieben, wenn die Firmware des EtherCAT-Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
STATUS Benennung in der Gerätezeichnung: **COM**	**Duo-LED rot/grün**		
	(aus)	Aus	**INIT**: Das Gerät befindet sich im Zustand INIT.
	(grün)	Blinken	**PRE-OPERATIONAL**: Das Gerät befindet sich im Zustand PRE-OPERATIONAL.
	(grün)	Einfach-Blitz	**SAFE-OPERATIONAL**: Das Gerät befindet sich im Zustand SAFE-OPERATIONAL.
	(grün)	Ein	**OPERATIONAL**: Das Gerät befindet sich im Zustand OPERATIONAL.
	(rot)	Blinken	**Ungültige Konfiguration**: Allgemeiner Konfigurationsfehler. Mögliche Ursache: Eine durch den Master vorgegebene Statusänderung ist aufgrund von Register- oder Objekteinstellungen nicht möglich.
	(rot)	Einfach-Blitz	**Lokaler Fehler**: Die Slave-Gerät-Applikation hat den EtherCAT-Status eigenständig geändert. Mögliche Ursache 1: Ein Host-Watchdog-Timeout ist aufgetreten. Mögliche Ursache 2: Synchronisationsfehler, das Gerät wechselt automatisch nach Safe-Operational.
	(rot)	Doppel-Blitz	**Prozessdaten-Watchdog-Timeout**: Ein Prozessdaten-Watchdog-Timeout ist aufgetreten. Mögliche Ursache: Sync-Manager-Watchdog-Timeout
	(grün) (rot) (aus)	Kombinationen aus rot und grün: blinken, Einfach- und Doppel-Blitz	Die Zustände der roten und der grünen LED können kombiniert angezeigt werden. Wird beispielsweise das Ethernet-Kabel abgezogen, dann erscheint die kombinierte Anzeige aus grünen Einfach-Blitz (SAFE-OPERATIONAL) und roten Doppel-Blitz (Prozessdaten-Watchdog-Timeout).
L/A IN/ RJ45 Ch0 **L/A OUT**/ RJ45 Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	Es wurde eine Verbindung aufgebaut
	(grün)	Blinkt	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames
	(aus)	Aus	Es besteht keine Verbindung
RJ45 Ch0 RJ45 Ch1	**LED gelb**		
	-	-	Diese LED wird nicht verwendet.

Tabelle 28: LEDs EtherCAT-Slave

© Hilscher, 2008-2014

Definition der LED-Zustände bei EtherCAT-Slave für die LEDs RUN bzw. ERR

LED-Zustände	Beschreibung
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
Blinken	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 2,5 Hz: Ein für 200 ms gefolgt von Aus für 200 ms.
Einfach-Blitz	Die Anzeige zeigt einen kurzen Blitz (200 ms) gefolgt von einer langen Aus-Phase (1000 ms).
Doppel-Blitz	Die Anzeige zeigt eine Abfolge von zwei kurzen Blitzen (je 200 ms), unterbrochen von einer kurzen Aus-Phase (200 ms). Die Abfolge wird mir einer langen Aus-Phase (1000 ms) beendet.

Tabelle 29: Definition der LED-Zustände bei EtherCAT-Slave für die LEDs RUN bzw. ERR

9.3.3 LEDs EtherNet/IP-Adapter (Slave)

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-RE beschrieben, wenn die Firmware des EtherNet/IP-Adapter-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
NS Benennung in der Gerätezeichnung: **COM**	**Duo LED rot/grün**		
	(grün)	Ein	**Verbunden**: Wenn das Gerät mindestens eine bestehende Verbindung hat (auch zum Nachrichten-Router), leuchtet die Netzwerkstatusanzeige statisch grün.
	(grün)	Blinkt	**Keine Verbindungen**: Wenn das Gerät keine bestehenden Verbindungen hat, aber eine IP-Adresse erhalten hat, blinkt die Netzwerkstatusanzeige grün.
	(rot)	Ein	**Doppelte IP**: Wenn das Gerät festgestellt hat, dass seine IP-Adresse schon verwendet wird, leuchtet die Netzwerkstatus-anzeige statisch rot.
	(rot)	Blinkt	**Time-out der Verbindung**: Wenn sich eine oder mehrere der Verbindungen zu diesem Gerät im Time-out befinden, blinkt die Netzwerkstatusanzeige rot. Dieser Status wird erst beendet, wenn sich alle im Time-out befindenden Verbindungen wiederhergestellt wurden oder wenn das Gerät zurückgesetzt wurde.
	(rot/grün)	Blinkt	**Selbsttest**: Während das Gerät seinen Selbsttest durchläuft, blinkt die Netzwerkstatusanzeige grün/rot.
	-	Aus	**Nicht eingeschaltet, keine IP-Adresse**: Wenn das Gerät keine IP-Adresse hat (oder ausgeschaltet ist), leuchtet die Netzwerkstatusanzeige nicht.
LINK/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	Es besteht eine Verbindung zum Ethernet
	-	Aus	Das Gerät hat keine Verbindung zum Ethernet
ACT/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED gelb**		
	(gelb)	Blinkt	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames

Tabelle 30: LEDs EtherNet/IP-Adapter (Slave)

© Hilscher, 2008-2014

9.3.4 LEDs Open Modbus/TCP

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-RE-Gerät beschrieben, wenn die Firmware des Open-Modbus/TCP-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN Benennung in der Geräte-zeichnung: **COM**	**Duo LED rot/grün**		
	-	Aus	**Nicht Bereit**: OMB-Task nicht bereit
	(grün)	Blinkt zyklisch mit 1 Hz	**Bereit, aber noch nicht konfiguriert**: OMB-Task bereit und noch nicht konfiguriert
	(grün)	Blinkt zyklisch mit 5 Hz	**Warte auf Kommunikation**: OMB-Task ist konfiguriert
	(grün)	Ein	**Verbunden**: OMB-Task hat Kommunikation – mindestens eine TCP-Verbindung ist hergestellt
ERR Benennung in der Geräte-zeichnung: **COM**	-	Aus	Kein Kommunikations-Fehler
	(rot)	Blinkt zyklisch mit 2 Hz (Ein/Aus-Verhältnis = 25 %)	System-Fehler
	(rot)	Ein	Kommunikations-Fehler aktiv
LINK/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	Es wurde eine Verbindung aufgebaut
	-	Aus	Es besteht keine Verbindung
ACT/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED gelb**		
	(gelb)	Blinkt	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames

Tabelle 31: LEDs Open-Modbus/TCP

© Hilscher, 2008-2014

9.3.5 LEDs POWERLINK Controlled Node/Slave

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-RE-Gerät beschrieben, wenn die Firmware des POWERLINK Controlled Node/Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
BS/BE Benennung in der Geräte zeichnung: **COM**	**Duo LED rot/grün**		
	-	Aus	Slave initialisiert
	(grün)	Flackern	Slave ist im Ethernet-Grundzustand
		Einfach-Blitz	Slave ist im Status Pre-Operational 1
		Doppel-Blitz	Slave ist im Status Pre-Operational 2
		Dreifach-Blitz	Slave ist im Status ReadyToOperate
		Ein	Slave ist im Status Operational
		Blinken	Slave ist im Status Stopped
	(rot)	Ein	Slave hat einen Fehler festgestellt
L/A/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	**Link**: Es besteht eine Verbindung zum Ethernet
	(grün)	Blinkt	**Activity**: Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames
	-	Aus	Das Gerät hat keine Verbindung zum Ethernet
RJ45 Ch0 & Ch1	**LED gelb**		
	(gelb)	-	-

Tabelle 32: LEDs POWERLINK Controlled Node/Slave

Definition der LED-Zustände bei POWERLINK Controlled Node/Slave BS/BE

LED-Zustände	Beschreibung
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
Blinken	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 2,5 Hz: Ein für 200 ms gefolgt von Aus für 200 ms. Die rote und die grüne LEDs sind abwechselnd eingeschaltet.
Flackern	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 10 Hz: Ein für 50 ms gefolgt von Aus für 50 ms. Die rote und die grüne LEDs sind abwechselnd eingeschaltet.
Einfach-Blitz	Die Anzeige zeigt einen kurzen Blitz (200 ms) gefolgt von einer langen Aus-Phase (1000 ms).
Doppel-Blitz	Die Anzeige zeigt eine Abfolge von zwei kurzen Blitzen (je 200 ms), unterbrochen von einer kurzen Aus-Phase (200 ms). Die Abfolge wird mir einer langen Aus-Phase (1000 ms) beendet.
Dreifach-Blitz	Die Anzeige zeigt eine Abfolge von drei kurzen Blitzen (je 200 ms), unterbrochen von einer kurzen Aus-Phase (200 ms). Die Abfolge wird mir einer langen Aus-Phase (1000 ms) beendet.

Tabelle 33: Definition der LED-Zustände bei POWERLINK Controlled Node/Slave für die LEDs BS/BE

© Hilscher, 2008-2014

9.3.6 LEDs PROFINET IO-RT-Device

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das Real-Time-Ethernet-Gerät beschrieben, wenn die Firmware des PROFINET IO-RT-Device-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
BF Benennung in der Geräte-zeichnung: **COM**	**Duo LED rot/grün**		
	(rot)	Ein	Keine Konfiguration; oder langsame physikalische Verbindung; oder keine physikalische Verbindung
	(rot)	Blinkt zyklisch mit 2 Hz	Kein Datenaustausch
	(grün)	Blinkt zyklisch mit 2 Hz, 3 Sek. lang	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst
	-	Aus	Kein Fehler
LINK/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	Es besteht eine Verbindung zum Ethernet
	-	Aus	Das Gerät hat keine Verbindung zum Ethernet
RX/TX/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED gelb**		
	(gelb)	Blinkt	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames

Tabelle 34: LEDs PROFINET IO-RT-Device

© Hilscher, 2008-2014

9.3.7 LEDs Sercos Slave

In der nachfolgende Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-RE-Gerät beschrieben, wenn die Firmware des Sercos-Slave-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
S3 Benennung in der Geräte-zeichnung: **COM 0**	**Duo LED rot/grün/orange** (orange = rot-grün gleichzeitig)		
	(grün)	Ein	**CP4**: Kommunikationsphase 4, Normalbetrieb, kein Fehler
	(grün)	Blinken (4 Hz)	**Loopback**: Der Netzwerkstatus hat von „fast-forward“ nach „loopback“ gewechselt.
	(rot/ grün)	Blinken (4 Hz), *Die LED blinkt mindestens 2 Sekunden lang von Rot nach Grün.*	**Kommunikationsfehler**: Hängt von IDN S-0-1003 ab (vgl. `Sercos Slave Protocol API.pdf` auf der Produkt-DVD). Zeigt, wie lange der Master in den Kommunikations-phasen **CP3** und **CP4** keine Master-SYNC-Telegramme erhalten darf.
	(rot)	Ein	**SIII C1D**: Fehler erkannt nach Sercos Klasse-1-Diagnose
	orange	Ein	**CP0 … CP3**: Kommunikationsphase 0 bis Kommunikationsphase 3
	orange	Blinken (4 Hz)	**Identification**: Erkennung von Remote-Adresszuteilung oder Anzeige von Konfigurationsfehlern zwischen Master und Slaves via Bit 15 aus Slave-Device-Control (vgl. `Sercos Slave Protocol API.pdf` auf der Produkt-DVD).
	-	Aus	Keine Sercos-Kommunikation
Benennung in der Geräte-zeichnung: **COM 1**	**Duo LED rot/grün**		
	-	-	Diese LED wird nicht verwendet.
L/A/RJ45 Ch0 & Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	**Link**: Es besteht eine Verbindung zum Ethernet
	(grün)	Blinkt	**Activity**: Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames
	-	Aus	Das Gerät hat keine Verbindung zum Ethernet
RJ45 Ch0 & Ch1	**LED gelb**		
	(gelb)	-	-

Tabelle 35: LEDs Sercos (Slave)

Definition der LED-Zustände bei Sercos-Slave für die S3-LED

LED-Zustände	Beschreibung
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
Blinken (4 Hz)	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 4 Hz: Ein für ca. 125 ms gefolgt von Aus für ca. 125 ms.

Tabelle 36: Definition der LED-Zustände bei Sercos Slave für die S3-LED

© Hilscher, 2008-2014

9.3.8 LED VARAN Client (Slave)

In der nachfolgenden Tabelle ist die Bedeutung der LEDs für das netIC NIC 50-RE Gerät beschrieben, wenn die Firmware des VARAN-Client-Protokolls in das Gerät geladen wurde.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
RUN/ERR Benennung in der Gerätezeichnung: **COM 0**	**Duo-LED rot/grün**		
	(aus)	Aus	Nicht konfiguriert
	(grün)	Blinken	Konfiguriert und Kommunikation inaktiv
	(grün)	Ein	Konfiguriert und Kommunikation aktiv
	(rot)	Blinken	Nicht konfiguriert
	(rot)	Ein	Kommunikationsfehler aufgetreten
LINK RJ45 Ch0 & Ch1	**LED grün**		
	(grün)	Ein	Es wurde eine Ethernet Verbindung aufgebaut
	(aus)	Aus	Es besteht keine Verbindung zum Ethernet
ACT RJ45 Ch0 & Ch1	**LED gelb**		
	(gelb)	Blinkt	Das Gerät sendet/empfängt Ethernet-Frames

Tabelle 37: LEDs VARAN-Client

Definition der LED-Zustände bei VARAN-Client für die LED RUN/ERR

LED-Zustände	Beschreibung
Ein	Die Anzeige leuchtet statisch.
Aus	Die Anzeige leuchtet nicht.
Blinken	Die Anzeige ist in Phasen ein- bzw. ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 5 Hz: Ein für 100 ms gefolgt von Aus für 100 ms.

Tabelle 38: Definition der LED-Zustände bei VARAN-Client für die LED RUN/ERR

© Hilscher, 2008-2014

9.4 LEDs des Evaluation-Boards

9.4.1 FBLED

Die FBLED ist auf dem Evaluation-Board NICEB montiert und wird von der gleichnamigen Signalleitung des netIC-Kommunikations-ICs angesteuert (siehe auch den Abschnitt *Status-LEDs* auf Seite 151 dieses Dokuments). Sie zeigt an, dass das netIC-Kommunikations-IC sich aktuell im Konfigurationsmodus befindet oder einen Modulfehler festgestellt hat.

LED	Farbe	Zustand	Bedeutung
FBLED	(rot)	Regelmäßiges (zyklisches) Blinken 1 Hz	Zeigt an, dass der NIC 50-RE sich aktuell im Konfigurationsmodus befindet und Diagnose möglich ist.
	(rot)	Schnelles regelmäßiges (zyklisches) Blinken	Konfigurationsfehler, z.B. überlappende Mapping-Parameter. Schnelles Blinken der FBLED zeigt nicht etwa einen allgemeinen Fehler der Firmware an, es bedeutet lediglich, dass das Memory Mapping oder SSIO fehlerhaft konfiguriert sind. In diesem fall kann zwar der Protokoll-Stack richtig arbeiten, aber der Anwender kann seinen Zustand nur mit der COM-LED überprüfen.
	(rot)	Unregelmäßiges (azyklisches) Blinken	Ein Modulfehler wurde festgestellt.

Tabelle 39: Bedeutung von FBLED

9.4.2 Output-LEDs DO0-DO15

Außerdem ist das Evaluation-Board NICEB mit 16 LEDs ausgestattet, die mit den Signalleitungen DO0-DO15 der synchronen seriellen Schnittstelle verbunden sind, siehe *Abbildung 58: Schaltplan der synchronen seriellen Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des Evaluation-Boards* auf Seite 157. Diese LEDs können für Testzwecke verwendet werden und leuchten gelb.

© Hilscher, 2008-2014

10 Fehlersuche

Beachten Sie bitte im Fall eines Fehlers oder einer Störung die folgenden Hinweise zur Problemlösung:

Allgemein

- Überprüfen Sie, ob die Voraussetzungen für den Betrieb des Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-Kommunikations-ICs erfüllt sind.

  Weitere diesbezügliche Informationen können Sie im Abschnitt "*Voraussetzungen für den Betrieb der netIC-Geräte*" auf Seite 30 dieses Dokuments nachlesen.

SYS-LED

- Überprüfen Sie den Status der SYS-LED. Eine grün leuchtende SYS-LED zeigt an, dass die Firmware des netIC-Kommunikations-ICs läuft.

LINK-LED (nur NIC 50-RE/NIC 50-REFO)

- Überprüfen Sie über den Status der LINK-LED, ob überhaupt eine Verbindung zum Ethernet erfolgreich aufgebaut worden ist. Je nach der Systemumgebung verfahren Sie folgenderweise:

  - Wenn das netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC in seiner Zielumgebung montiert ist: Überprüfen Sie die Signale LINK0n an Pin 11 für Kanal 0 und LINK1n an Pin 22 für Kanal 1, entsprechend.
  - Wenn das netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC im Evaluation-Board NICEB bzw. NICEB-REFO montiert ist: Überprüfen Sie die grüne LED am Ethernet Anschluss von Kanal 0 oder 1, entsprechend.

Montage

- Überprüfen Sie, dass das netIC-Kommunikations-IC korrekt im DIL-32-Sockel eingesetzt worden ist.

Konfiguration

- Überprüfen Sie die Konfiguration von Master und Slave-Gerät. Die Konfiguration muss übereinstimmen.

Diagnose mithilfe des netX Configuration Tool (Bei Slave-Geräten)

Mit dem Menüpunkt **netX Configuration Tool > Diagnostics** kann die Diagnose-Information des netIC-Kommunikations-ICs angezeigt werden. Die angezeigten Diagnose-Informationen sind abhängig vom verwendeten Netzwerkprotokoll bzw. der Firmware.

Hinweis: Weitere Informationen über die Gerätediagnose und ihre Funktionen finden Sie im Handbuch des entsprechenden Real-Time-Ethernet-Systems.

© Hilscher, 2008-2014

11 Firmware-Update für das netIC-Kommunikations-IC

Auf dem netIC-Kommunikations-IC ist standardmäßig ein Boot-Loader installiert, der eine vorher geladene Firmware-Datei vom Filesystem startet.

- Wenn das Boot-Ladeprogramm aktiv ist, blinkt die SYS-LED auf dem netIC-Modul abwechselnd grün und gelb.
- Wenn die Firmware läuft, leuchtet die SYS-LED konstant grün.

11.1 Update mit netX Configuration Tool

Vor dem Herunterladen einer Konfiguration kontrolliert das netX Configuration Tool standardmäßig immer, ob die richtige Firmware auf dem netIC-Kommunikations-IC geladen ist.

Wenn dies nicht der Fall ist, aktualisiert es das netIC-Kommunikations-IC mit der richtigen Firmware aus seinem Firmware-Pool. Die Firmware-Dateien sind im Installationsverzeichnis des netX Configuration Tool (Standard: **C:\Programme\Hilscher GmbH\netX Configuration Tool V1.0503)** im Verzeichnis **Firmware** abgelegt.

Diese Methode stellt das Standardverfahren dar.

11.2 Update mit dem WebServer

Eine Alternative besteht darin, die Firmware des netIC Kommunikatios-ICs mit Hilfe des integrierten WebServers zu aktualisieren. Dies funktioniert aber nur, solange kein Wechsel des gewählten Kommunikationssystems erfolgt.

Um die Firmware auf diese Weise zu aktualisieren, verfahren Sie wie in dem Dokument "*Funktionen des integrierten WebServers in netIC DIL-32 Kommunikations-IC-Geräten*" (`Funktionen des integrierten WebServers in netIC DIL-32 Kommunikations-IC-Geräten AN 01 DE`) beschrieben, das sich auf der zu Ihrem netC Kommunikations-IC mitgelieferten DVD befindet.

Siehe den Abschnitt "*Firmware-Version anzeigen und Firmware aktualisieren*" in diesem Dokument.

11.3 Update mit ComproX Utility

Wenn keine Firmware geladen ist oder ein Firmware-Update abgebrochen wurde (z.B. durch Stromausfall während des Updates), muss die Aktualisierung manuell über den Boot-Loader erfolgen.

Dabei muss der Boot-Loader auf dem netIC mit dem ComproX Utility aktiviert werden.

Schlagen Sie für weitere Informationen im User Manual netIC Firmware Update (`netIC_FirmwareUpdate_usermanual_en.doc`) nach. Sie finden das Manual und das ComproX Utility selbst auf der netIC DVD im Unterverzeichnis `\tools\ComproX`.

© Hilscher, 2008-2014

12 Datenmodell

12.1 Struktur der Firmware

Der netX-Prozessor, der im netIC- Kommunikations-IC integriert ist, verwendet als Betriebssystem den Multitasking-Real-Time-Kernel rcX. Die gesamte Software, die unter rcX läuft, ist in mehrere parallel ausgeführte Tasks strukturiert, siehe Abbildung 6.

Den Zusammenhang zwischen den Tasks stellt das virtuelle Dual-Port-Memory dar, das als zentrale Komponente die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen den Tasks angesehen werden kann (siehe auch den Data-Image-Bereich der Abbildung unten und der nächste Abschnitt dieses Dokuments.

Die wichtigsten Tasks im Kommunikationsbereich sind:

- Der Protokoll-Stack (Real-Time-Ethernet oder Feldbus),
- die Modbus-RTU-Task für die Host-Kommunikation
- die Task für die Verwaltung der synchronen seriellen Ein-/Ausgabe-Schnittstelle.

Auf der anderen Seite transferiert die Kommunikations-IC-Task zyklisch alle gesendeten und empfangenen Daten zwischen unterschiedlichen Datenbereichen.

Schließlich erlaubt die Diagnose-Task den Zugang zum virtuellen Dual-Port-Memory.

Außerdem ist der Download einer neuen Firmware oder einer neuen Konfigurationsdatei mithilfe des netX Configuration Tool möglich.

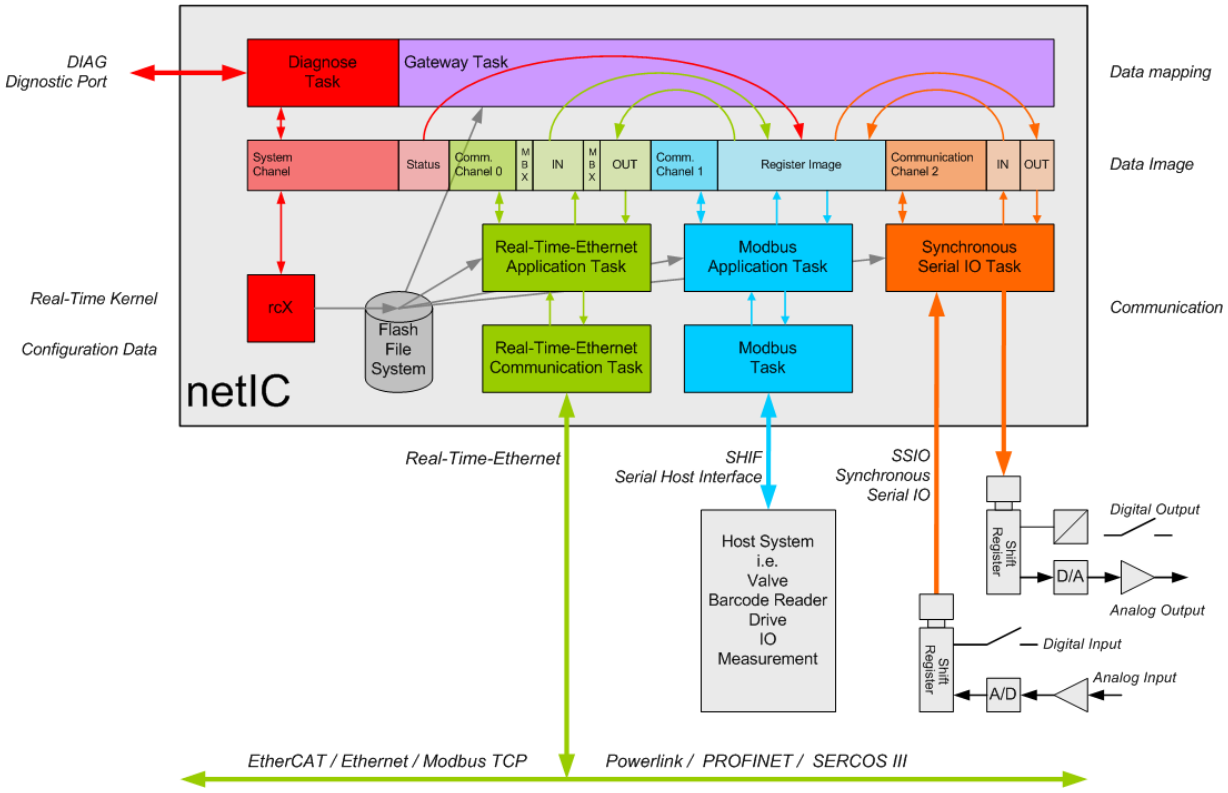


Abbildung 6: Struktur der Firmware des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE

© Hilscher, 2008-2014

12.2 Übersicht über das Datenmodell

Der Registerbereich der seriellen Host-Schnittstelle im virtuellen Dual-Port-Memory ist der zentrale Bereich, über den alle Schnittstellen miteinander verbunden sind. Dieser Registerbereich hat eine festgelegte Struktur und ist in verschiedene Datenbereiche aufgeteilt für:

- das Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-System,
- die Schieberegister (nicht unterstützt bei NIC 50-REFO)
- und interne Strukturen für Konfigurations- und Statusdaten und andere wichtige interne Informationen.

Das Host-System kann auf alle beliebigen Adressen lesend und, wenn Schreibzugriff erlaubt ist (s. *Tabelle 41*), auch schreibend über Modbus-RTU-Funktionen mit unterschiedlich großen Datenmengen zugreifen.

Wenn der Host Daten über Real-Time-Ethernet-/Feldbus-Controller austauschen möchte, muss dieser die Daten in das entsprechende Register im Real-Time-Ethernet-Ausgabe-Datenbereich schreiben beziehungsweise aus dem Real-Time-Ethernet-Eingabe-Datenbereich auslesen.

Auch die Daten der synchronen seriellen Schnittstelle werden in den Registerbereich geschrieben, auf den die Host-Schnittstelle Zugriff hat. Falls diese über Real-Time-Ethernet (oder Feldbus) versendet werden sollen, muss die Kommunikations-IC-Task entsprechend so konfiguriert werden, dass sie diese Daten zyklisch kopiert. Die Start-Adresse dafür kann mithilfe des *netX Configuration Tool* konfiguriert werden.

Wenn interne Informationen und Statusdaten für den Real-Time-Ethernet-Controller verfügbar sein sollen, müssen sie vom entsprechenden Teil des Registerbereichs in den Real-Time-Ethernet- bzw. Feldbus-Ausgabebereich kopiert werden. Dies ist ebenfalls konfigurierbar und wird zyklisch von der Kommunikations-IC-Task durchgeführt..

Arbeitet das netIC-Kommunikations-IC als Modbus-RTU-Slave, dann kann der Modbus-RTU-Master mit Funktionscode 3 lesend und mit Funktionscode 16 schreibend auf den Registerbereich des netIC-Kommunikations-ICs zugreifen.

Dabei kann er mit Funktionscode 3 gleichzeitig 125 Modbus-Register adressieren, mit Funktionscode 16 gleichzeitig 120 Modbus-Register.

© Hilscher, 2008-2014

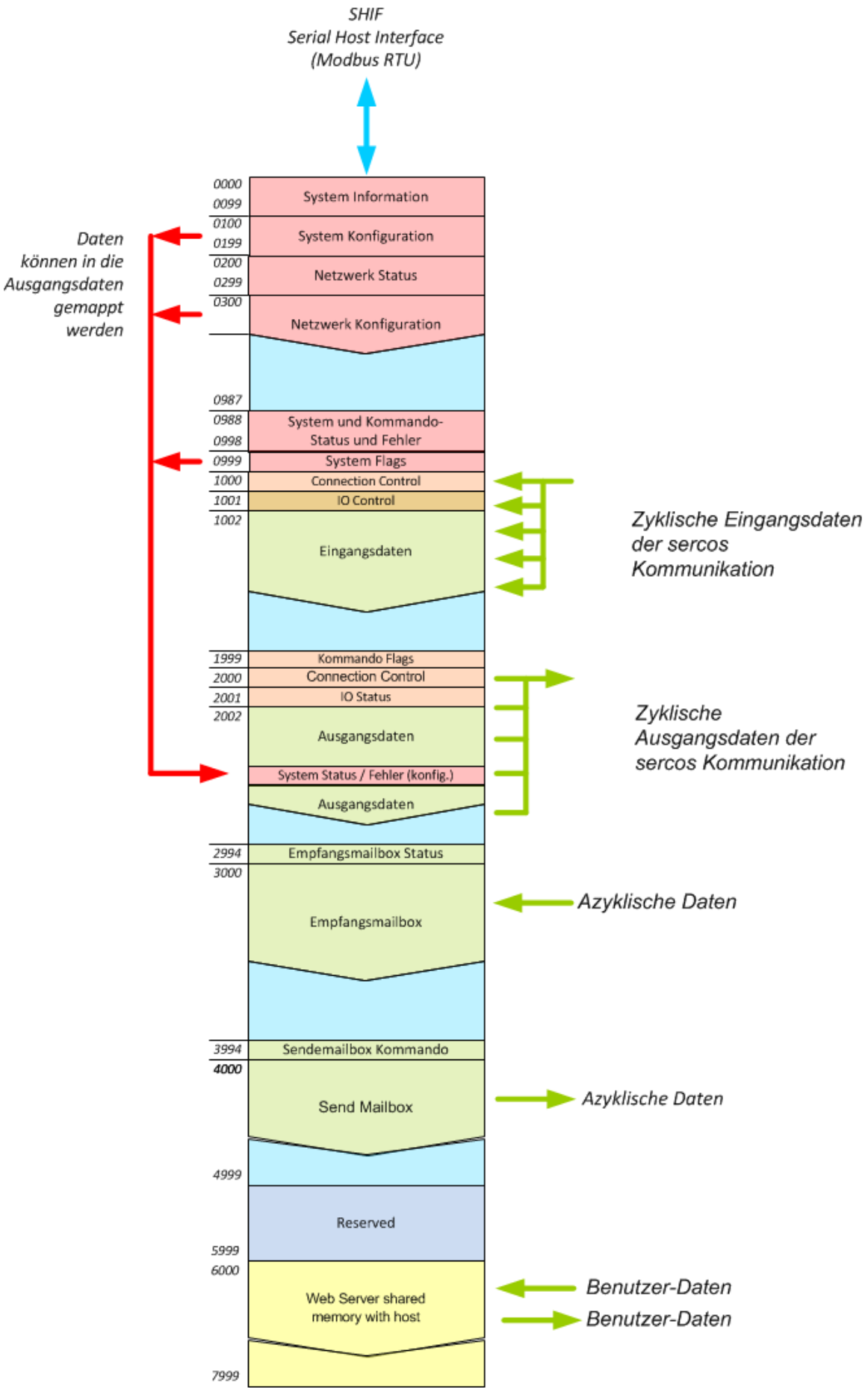


Abbildung 7: Registerbereich

© Hilscher, 2008-2014

Abbildung 7 stellt den Registerbereich und seine Gliederung in verschiedene Datenbereiche dar. Die Startadressen der einzelnen Datenbereiche sind dabei fest, während die Größe der Eingangs-, Ausgangs- und Konfigurations-Datenbereiche vom aktuell verwendeten Protokoll beziehungsweise der aktuellen Konfiguration abhängt.

Der Host kann im gesamten Registerbereich lesen und in speziellen Bereichen, in denen Schreibrechte bestehen (siehe die rechte Spalte von *Tabelle 41: Register-Bereich* auf Seite 72), auch schreiben, während mit dem Master (Real-Time-Ethernet oder Feldbus) nur die Daten in den jeweiligen Ein- und -Ausgabe-Datenbereichen ausgetauscht werden können. Dieser Zugriff ist in der Abbildung durch Pfeile mit der Bezeichnung *Zyklische Eingangsdaten/ Zyklische Ausgangsdaten* und *Azyklische Daten* dargestellt.

Der Bereich für serielle E/A-Schieberegister-Daten im Real-Time-Ethernet- bzw. Feldbus-Datenbereich kann konfiguriert werden. System-informationen, Netzwerkstatus und Systemstatus können in den Real-Time-Ethernet-Ausgabe-Datenbereich kopiert werden. Dies ist in *Abbildung 7* durch die Pfeile bei '*Daten können in die Ausgangsdaten gemappt werden*' dargestellt.

Mit diesen Mechanismen kann ein anwendungsspezifisches Datenmodell des Host-Systems für die Verbindung zum Real-Time-Ethernet bzw. Feldbus geschaffen werden.

Adressierung der Register auf Protokollebene (im Modbus-Telegramm und bei SPI)

Abbildung 7 auf Seite *70* zeigt die Adressen der Register **beginnend mit 0**. Diese Adressen müssen sowohl im Modbus-RTU Telegramm als auch bei SPI verwendet werden.

Adressierung der Register auf Anwendungsebene

In der Praxis kommen bei den Modbus-Mastersystemen unterschiedliche Adressierungsarten zum Einsatz. In der Software-Oberfläche des Masters wird das erste Register, auf das mit Funktionscode 3 oder 16 zugegriffen werden kann, mit 40001, das zweite mit 40002 adressiert. Dies ist die am häufigsten verwendete Adressierung. Die Software im Modbus-RTU Master setzt dabei intern im Master die Adresse 40001 auf 0 um, bevor das Master-Telegramm an den Modbus-Slave gesendet wird. Tabelle 40 zeigt weitere Adressierungsarten auf .

Registeradresse (Funktionscode 3 und 16)				Registeradresse
Modbus-Master mit typischer Adressierung	**Modbus-Master mit erweiterter Adressierung**	**Modbus-Master Adressierung startet mit 0**	**Modbus-Master Adressierung startet mit 1**	**Register im Telegramm und im netIC**
40001	400001	0	1	0
40002	400002	1	2	1
40003	400003	2	2	2
…	…	…	…	…

Tabelle 40: Zuordnung der Registeradressen auf Anwendungsebene und Telegrammebene (verschiedene Modbus-RTU Master)

Lesen Sie im Handbuch des verwendeten Modbus-RTU-Master nach, welche Adressen dieser für die Funktionscodes 3 und 16 verwendet.

© Hilscher, 2008-2014

12.3 Der Register-Bereich

Das netIC-Kommunikations-IC stellt verschiedene Datenbereiche innerhalb des Registerbereichs zur Verfügung, wie in der folgenden Übersichtstabelle dargestellt wird:

Register Start	Register Ende	Datentyp max. Größe	Beschreibung des Registers	Zugriff
0	99	UINT8[200]	System Information Siehe Abschnitt *Der System-Informations-Block* auf Seite 77.	read
100	199	UINT8[200]	System Configuration Siehe Abschnitt *Der System-Konfigurations-Block* auf Seite 84.	read/ write
200	299	UINT8[200]	Network Status	read
300	300	UINT16	Network Configuration Data Length	read/ write
301	987	UINT8[1374]	Network Configuration Data	
988	989	UINT32	System Status	read
990	991	UINT32	System Error	
992	992	UINT16	Error Log Indicator	
993	993	UINT16	Error Counter	
994	995	UINT32	Communication Error	
996	997	UINT32	Communication Status	
998	998	UINT16	Received Packet Size	
999	999	UINT16	System Flags	
1000	1998	UINT8[1998]	**Input Data Image**	
1999	1999	UINT16	Command-Flags	read/ write
2000	2993	UINT8[1988]	**Output Data Image**	
2994	2995	UINT32	Received Packet Command	read
2996	2997	UINT32	Received Packet Error Code	
2998	2998	UINT16	Received Packet Size	
2999	2999	UINT16	Received Packet Identifier	
3000	3993	UINT8[1988]	Received Packet	
3994	3995	UINT32	Send Packet Command	read/ write
3996	3997	UINT32	Send Packet Error Code	
3998	3998	UINT16	Send Packet Size	
3999	3999	UINT16	Send Packet Identifier	
4000	4999	UINT8[2000]	Send Packet	
5000	5999	UINT16[1000]	Reserviert für zukünftige Verwendung.	
6000	7998	UINT16[1999]	Web Server shared memory (mit Host)	read/ write
7999	7999	UINT16	Sync. Register für Web Server shared memory (mit Host)	

Tabelle 41: Register-Bereich

© Hilscher, 2008-2014

Dabei sind die folgenden Regeln zu beachten:

- Unbenutzte Bereiche werden mit 0 initialisiert.
- Auf jedes dieser Register kann von einem externen Master aus mittels des seriellen Modbus-RTU-Protokolls oder über SPI zugegriffen werden.
- Auf die Register mit Adressen in den Bereichen von 0 bis 2993 und von 5000 bis 7999 kann auch über den Web Server zugegriffen werden.
- Die Register mit Adressen größer oder gleich 5000 sind nur dann verfügbar, wenn die Firmware V1.5.x.x oder höher eingesetzt wird.

Nachfolgend sollen diese Register genauer beschrieben werden:

System Information

Der System Information Block wird genauer im Abschnitt „*Der System-Informations-Block*“ auf Seite 77 dieses Dokuments beschrieben.

System Configuration

Der System Configuration Block wird genauer im Abschnitt „*Der System-Konfigurations-Block*“ auf Seite 84 dieses Dokuments beschrieben.

Network Status

Das Network-Status-Feld beinhaltet den „*Extended Status Block*“, dessen Struktur vom ausgewählten Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-Kommunikationssystem (Protokoll-Stack) abhängt.

Siehe Abschnitt 3.3.2 “*Extended Status*” des entsprechenden Protokoll-API-Handbuchs für weitere Informationen.

Network Configuration Data Length

Dieses Register gibt die Länge der Daten (d.h. die Anzahl der Bytes) im Feld Network Configuration Data an.

Network Configuration Data

Das Network-Configuration-Feld beinhaltet ebenfalls Informationen, die vom ausgewählten Real-Time-Ethernet oder Feldbus-Kommunikationssystem (Protokoll-Stack) abhängen. Der Inhalt dieses Datenbereichs ist identisch mit dem Datenbereich einer Warmstartnachricht für das gewählte Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-System ohne Datenkopf (Header).

Für weitere Informationen über den Aufbau der Warmstartnachricht schauen Sie bitte im entsprechenden Protokoll-API-Handbuch des gewählten Systems nach.

System Status

Das System-Status-Feld beinhaltet Informationen, die das netX Betriebssystem rcX betreffen. Der Wert zeigt den aktuellen Betriebszustand des rcX an. Diese Funktionalität wird zur Zeit noch nicht unterstützt, deswegen ist dieser Wert zur Zeit noch auf 0 gesetzt.

© Hilscher, 2008-2014

System Error

Das System-Fehler-Feld beinhaltet Informationen über den allgemeinen Zustand des netX-Firmware-Stacks. Ein Wert 0 (*SUCCESS)* dieses Fehlercodes zeigt ein fehlerloses System an. Andernfalls wird das *Error* Flag in den *netX System Flags* gesetzt. Die möglichen Werte und ihre Bedeutungen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Code	Symbolische Konstante	Numerischer Wert
SUCCESS	RCX_SYS_SUCCESS	0x00000000
RAM NOT FOUND	RCX_SYS_RAM_NOT_FOUND	0x00000001
INVALID RAM TYPE	RCX_SYS_RAM_TYPE	0x00000002
INVALID RAM SIZE	RCX_SYS_RAM_SIZE	0x00000003
RAM TEST FAILED	RCX_SYS_RAM_TEST	0x00000004
FLASH NOT FOUND	RCX_SYS_FLASH_NOT_FOUND	0x00000005
INVALID FLASH TYPE	RCX_SYS_FLASH_TYPE	0x00000006
INVALID FLASH SIZE	RCX_SYS_FLASH_SIZE	0x00000007
FLASH TEST FAILED	RCX_SYS_FLASH_TEST	0x00000008
EEPROM NOT FOUND	RCX_SYS_EEPROM_NOT_FOUND	0x00000009
INVALID EEPROM TYPE	RCX_SYS_EEPROM_TYPE	0x0000000A
INVALID EEPROM SIZE	RCX_SYS_EEPROM_SIZE	0x0000000B
EEPROM TEST FAILED	RCX_SYS_EEPROM_TEST	0x0000000C
SECURE EEPROM FAILURE	RCX_SYS_SECURE_EEPROM	0x0000000D
SECURE EEPROM NOT INITIALIZED	RCX_SYS_SECURE_EEPROM_NOT_INIT	0x0000000E
FILE SYSTEM FAULT	RCX_SYS_FILE_SYSTEM_FAULT	0x0000000F
VERSION CONFLICT	RCX_SYS_VERSION_CONFLICT	0x00000010
SYSTEM TASK NOT INITIALIZED	RCX_SYS_NOT_INITIALIZED	0x00000011
MEMORY ALLOCATION FAILED	RCX_SYS_MEM_ALLOC	0x00000012

Tabelle 42: Mögliche Werte für System Error

Error Log Indicator

Wird nicht unterstützt.

Error Counter

Dieses Feld beinhaltet die Gesamtanzahl der Fehler, die seit dem Systemstart (Power-on oder Reset) festgestellt wurden. Der Protokoll-Stack zählt dabei alle Arten von Fehlern unabhängig davon, ob sie netzwerk-bezogen waren oder interner Natur sind. Nach dem Hochfahren der Spannungsversorgung, einem Reset oder der Initialisierung des Kommunikationskanal wird dieser Zähler gelöscht und zurückgesetzt.

© Hilscher, 2008-2014

Communication Error

Dieses Feld beinhaltet den aktuellen Fehlercode des Kommunikationskanals. Wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht, wird das Feld auf 0 (= RCX_COMM_SUCCESS) gesetzt. Die verwendeten Fehlercodes hängen von der jeweiligen Implementierung des Protokoll-Stacks ab. Eine Liste der für einen Protokoll-Stack möglichen Fehlercodes finden Sie im Protocol API Manual des betreffenden Protokoll-Stacks im Kapitel „Status/Error Codes“.

Communication State

Dieses Feld beinhaltet den aktuellen Netzwerkstatus des Kommunikations-Kanals. Abhängig von der jeweiligen Implementierung des Protokoll-Stacks werden entweder alle oder nur eine Teilmenge der nachfolgenden Definitionen unterstützt:

Communication State	Symbolische Konstante	Numerischer Wert
UNKNOWN	RCX_COMM_STATE_UNKNOWN	0x00000000
OFFLINE	RCX_COMM_STATE_OFFLINE	0x00000001
STOP	RCX_COMM_STATE_STOP	0x00000002
IDLE	RCX_COMM_STATE_IDLE	0x00000003
OPERATE	RCX_COMM_STATE_OPERATE	0x00000004

Tabelle 43: Mögliche Werte des Communication State

Received Packet Size

Dieses Register enthält die Größe der zuletzt empfangenen Nachricht (in Byte).

System Flags

Die System-Flags werden im Abschnitt „*Die System-Flags*“ auf Seite 88 dieses Dokuments genau beschrieben.

Input Data Image

Dieser Bereich wird für zyklische Eingangs-Daten verwendet. Wenn der Host Daten über Real-Time-Ethernet bzw. Feldbus einlesen möchte, dann muss er sie aus diesem Eingangs-Datenbereich auslesen.

Command-Flags

Die Command-Flags werden im Abschnitt „*Die Command-Flags*“ auf Seite 89 dieses Dokuments beschrieben.

Output Data Image

Dieser Bereich wird für zyklische Ausgangs-Daten verwendet. Wenn der Host Daten über Real-Time-Ethernet oder Feldbus versenden möchte, dann muss er sie in diesen Ausgangs-Datenbereich schreiben.

© Hilscher, 2008-2014

Received Packet Command

Dieses Register enthält den Kommandocode der zuletzt empfangenen Nachricht.

Received Packet Error Code

Dieses Register enthält den Fehlercode der letzten Nachricht, die einen Fehler gemeldet hat.

Received Packet Size

Dieses Register enthält die Größe der zuletzt empfangenen Nachricht (d.h. die Anzahl der Bytes). Die Firmware muss diesen Wert eintragen.

Received Packet Identifier

Dieses Register enthält den Bezeichner der zuletzt empfangenen Nachricht.

Received Packet

Dieses Register enthält die zuletzt empfangene Nachricht selbst.

Send Packet Command

Dieses Register enthält den Kommandocode der zuletzt gesendeten Nachricht.

Send Packet Error Code

Dieses Register enthält den letzten Fehlercode der letzten Nachricht, bei der ein Fehler beim Senden auftrat.

Send Packet Size

Dieses Register enthält die Größe der zuletzt gesendeten Nachricht (d.h. die Anzahl der Bytes). Der Host muss diese (über Modbus) eintragen.

Send Packet Identifier

Dieses Register enthält den Bezeichner der zuletzt gesendeten Nachricht.

Send Packet

Dieses Register enthält die zuletzt gesendete Nachricht.

Hinweis: Die folgenden Register werden nur von der netIC Firmware V1.5.x.x (und höher) unterstützt.

Reservierter Bereich

Dieser Bereich ist reserviert für zukünftige Verwendung.

Web Server Shared Memory (mit Host)

Dieser Bereich kann dazu benutzt werden, eigene Daten ins virtuelle DPM zu schreiben und daraus zu lesen. Auf diesen Bereich kann auch über den in der netIC Firmware ab V1.5.x.x integrierten Web Server lesend und schreibend zugegriffen werden.

© Hilscher, 2008-2014

Synchronisations-Register für Web Server Shared Memory

Dieses Register kann dazu verwendet werden, den Datenzugriff auf den Web Server zu synchronisieren. Es ist mit dem System-Flag SX_WRITE_IND folgendermaßen gekoppelt:

- Wenn auf das Register geschrieben wird, wird das System-Flag SX_WRITE_IND gesetzt.
- Wenn das Register gelesen wird, wird das System-Flag SX_WRITE_IND gelöscht.

Für weitere Informationen, siehe Tabelle 53: System-Flags auf Seite 88.

12.3.1 Der System-Informations-Block

Der System-Informations-Block besteht aus den folgenden Elementen:

Start Register	Datentyp max. Größe	Beschreibung
0	UINT32	Gerätenummer (Device Number)
2	UINT32	Seriennummer (Serial Number)
4	UINT16	Geräteklasse (Device Class)
5	UINT8	Hardware-Revision
5	UINT8	Hardware-Kompatibilitäts-Index (Hardware Compatibility Index)
6	UINT16	Hardware-Optionen Kanal 0 (Hardware Options Channel 0)
7	UINT16	Hardware-Optionen Kanal 1 (Hardware Options Channel 1)
8	UINT16	Hardware-Optionen Kanal 2 (Hardware Options Channel 2)
9	UINT16	Hardware-Optionen Kanal 3 (Hardware Options Channel 3)
10	UINT32	Größe des virtuellen Dual-Port-Memory (Virtual DPM Size)
12	UINT16	Hersteller-Code und -Ort (Manufacturer Code / Manufacturer Location)
13	UINT16	Produktionsdatum (Production Date)
14-16	UINT8[6]	Ethernet MAC Adresse (verfügbar mit Firmware V1.4.12.0 oder höher)
17-19	UINT8[6]	Reserviert
20	UINT8[8]	Firmware-Version (Firmware Version) der geladenen Firmware
24	UINT8[4]	Firmware-Datum (Firmware Date) der geladenen Firmware
26	UINT8[64]	Firmware-Name (Firmware Name) der geladenen Firmware
58	UINT16	Kommunikationsklasse (Communication Class) der geladenen Firmware
59	UINT16	Protokollklasse (Protocol Class) der geladenen Firmware
60	UINT16	Protokoll-Konformitäts-Klasse (Protocol Conformance Class) der geladenen Firmware
61-69	UINT8[18]	Reserviert
70-74	UINT8[10]	Schieberegister für Eingabe-Konfiguration (Input Configuration Shift Registers)
75-79	UINT8[10]	Schieberegister für Ausgabe-Status (Output Status Shift Registers)
80-99	UINT8[40]	Reserviert

Tabelle 44: System Information Block

© Hilscher, 2008-2014

Die Elemente dieses Blocks haben die folgende Bedeutung:

Gerätenummer (Device Number)
Dieses Feld beinhaltet eine Gerätenummer zur Identifikation des Gerätes.

Beispiel:
Ein Wert von 1541420 an dieser Stelle bedeutet eine Gerätenummer „1541.420" (entspricht NIC 50-DPS).

Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt ist, dann gibt es keine Gerätenummer für das vorliegende Gerät.

Seriennummer (Serial Number)

Dieses Feld beinhaltet die Seriennummer des netIC-Kommunikations-ICs. Es handelt sich hier um einen 32-Bit Wert. Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt ist, dann gibt es keine Seriennummer.

Geräteklasse (Device Class)

Dieses Feld identifiziert die Hardware.

Für netIC Kommunikations-ICs mit netX 50-Prozessor wie das NIC 50 wurde die folgende Hardware-Geräteklasse definiert:

NIC 50	`RCX_HW_DEV_CLASS_NIC 50-RE`	`0x0013`

Entsprechend für Kommunikations-ICs mit netX 10-Prozessor wie das NIC 10-CCS:

NIC 10	`RCX_HW_DEV_CLASS_NIC 10-RE`	`0x0021`

Hardware Revision

Dieses Feld zeigt die aktuelle Hardware-Revision eines Moduls an. Sie fängt ursprünglich mit 1 an und wird bei jeder bedeutenden Hardware-Veränderung um 1 erhöht.

Hardware-Kompatibilitäts-Index (Hardware Compatibility Index)

Der Hardware-Kompatibilitäts-Index fängt mit dem Startwert 0 an und wird jedes mal erhöht, wenn Änderungen an der Hardware inkompatible Änderungen an der Firmware bedingen.

Dieser Wert wird vom netX Configuration Tool dazu herangezogen, die Übereinstimmung von Firmware- und Hardware-Version vor einem Firmware-Download zu verifizieren. Der Download einer inkompatiblen Firmware muss von der Anwendung abgelehnt werden.

Hinweis: Dieser Hardware-Kompatibilitäts-Index sollte nicht mit der *Firmwareversionsnummer* verwechselt werden. Die Firmwareversionsnummer wird bei jeder Ergänzung oder jedem Bugfix hochgezählt, der Hardware-Kompatibilitäts-Index jedoch nur, wenn durch diese Änderungen Inkompatibilitäten zwischen Firmware und Hardware im Vergleich zur Vorversion auftreten.

© Hilscher, 2008-2014

Hardware-Optionen (Hardware Options)

Das Feld Hardware-Optionen erlaubt die Bestimmung der aktuellen Hardware-Konfiguration der xC-Ports. Es definiert den physikalischen Schnittstellen-Typ, an den der netX Chip angeschlossen ist. Jedes Element dieses Felds stellt einen xC Port (Port 0…3) des netX-50-Prozessors dar, in aufsteigender Reihenfolge, anfangend mit Port 0 im ersten Element des Feldes.

Größe des virtuellen Dual-Port-Memory (Virtual DPM Size)

Dieses Element stellt die Größe des gesamten virtuellen Dual-Port-Memory, angegeben in Byte, dar.

Hersteller-Code und -Ort (Manufacturer Code / Manufacturer Location)

Als Hersteller-Code wird der folgende Wert verwendet

Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbH
RCX_MANUFACTURER_HILSCHER_GMBH 0x0001

Produktionsdatum (Production Date)

Das Produktionsdatum ist aus der Kalenderwoche und dem Kalenderjahr (gezählt ab 2000), in dem das Modul produziert wurde. Zusammengesetzt. Beide Werte werden in hexadezimaler Notation angegeben. Wenn der Wert auf 0 gesetzt ist, wurde kein Produktionsdatum angegeben.

High Byte	Low Byte
	Kalenderwoche, in die das Produktionsdatum fällt (Bereich: 01 bis 52)
Produktionsjahr (Bereich: 00 bis 255)	

Beispiel:
Wenn *usProductionDate* gleich 0x062B ist, bedeutet dies ein Produktionsjahr 2006 und eine Produktion in Kalenderwoche 43.

Firmware Version

Die Versionsnummer der aktuell geladenen Firmware.

Firmware Date

Das Firmware-Datum der aktuell geladenen Firmware.

Firmware Name

Der Firmware-Name der aktuell geladenen Firmware..

Hinweis: Das erste Byte im Firmware-Namen stellt die Länge des Firmware-Namens dar, danach folgen die alphanumerischen Zeichen des Texts.

© Hilscher, 2008-2014

Folgende Werte sind für die verschiedenen Geräte-Firmware-Kombinationen definiert:

Gerät/Firmware	Zurückgemeldeter Firmware-Name	Zurückgemeldeter Längenwert
NIC 10-CCS/CCS	CCLink Slave	12
NIC 50-COS/COS	CANopen Slave	13
NIC 50-DNS/DNS	DeviceNet Slave	15
NIC 50-DPS/DNS	PROFIBUS Slave	14
NIC 50-RE/ECS	EtherCAT Slave	14
NIC 50-RE/EIS	EthernetIP Slave	16
NIC 50-RE/PNS	PROFINET Slave	14
NIC 50-RE/OMB	ModbusTCP	9
NIC 50-RE/PLS	PowerLink Slave	15
NIC 50-RE/S3S	SERCOS III Slave	16
NIC 50-REFO/PNS	PROFINET Slave	14

Tabelle 45: Zurückgemeldeter Firmware-Name in Abhängigkeit von der verwendeten Firmware

© Hilscher, 2008-2014

Kommunikationsklasse (Communication Class)

Dieses Feldelement beinhaltet weitere Informationen den Protokoll-Stack betreffend. Es identifiziert die Klasse („communication class“, der das Protokoll angehört.

Folgende Werte sind definiert.

Code	Symbolische Konstante	Numerischer Wert
UNDEFINED	RCX_COMM_CLASS_UNDEFINED	0x0000
UNCLASSIFIABLE	RCX_COMM_CLASS_UNCLASSIFIABLE	0x0001
MASTER	RCX_COMM_CLASS_MASTER	0x0002
SLAVE	RCX_COMM_CLASS_SLAVE	0x0003
SCANNER	RCX_COMM_CLASS_SCANNER	0x0004
ADAPTER	RCX_COMM_CLASS_ADAPTER	0x0005
MESSAGING	RCX_COMM_CLASS_MESSAGING	0x0006
CLIENT	RCX_COMM_CLASS_CLIENT	0x0007
SERVER	RCX_COMM_CLASS_SERVER	0x0008
IO-CONTROLLER	RCX_COMM_CLASS_IO_CONTROLLER	0x0009
IO-DEVICE	RCX_COMM_CLASS_IO_DEVICE	0x000A
IO-SUPERVISOR	RCX_COMM_CLASS_IO_SUPERVISOR	0x000B
GATEWAY	RCX_COMM_CLASS_GATEWAY	0x000C
MONITOR/ ANALYZER	RCX_COMM_CLASS_MONITOR	0x000D
PRODUCER	RCX_COMM_CLASS_PRODUCER	0x000E
CONSUMER	RCX_COMM_CLASS_CONSUMER	0x000F
SWITCH	RCX_COMM_CLASS_SWITCH	0x0010
HUB	RCX_COMM_CLASS_HUB	0x0011

Tabelle 46: Mögliche Werte der Kommunikationsklasse

Alle anderen Werte sind reserviert.

© Hilscher, 2008-2014

Protokollklasse (Protocol Class)

Dieses Feld identifiziert den Protokoll-Stack.

Code	Symbolische Konstante	Numerischer Wert
UNDEFINED	RCX_PROT_CLASS_UNDEFINED	0x0000
CANopen	RCX_PROT_CLASS_CANOPEN	0x0004
CC-Link	RCX_PROT_CLASS_CCLINK	0x0005
DeviceNet	RCX_PROT_CLASS_DEVICENET	0x0008
EtherCAT	RCX_PROT_CLASS_ETHERCAT	0x0009
EtherNet/IP	RCX_PROT_CLASS_ETHERNET_IP	0x000A
Open Modbus TCP	RCX_PROT_CLASS_OPEN_MODBUS_TCP	0x0012
Powerlink	RCX_PROT_CLASS_POWERLINK	0x001A
PROFIBUS DP	RCX_PROT_CLASS_PROFIBUS_DP	0x0013
PROFINET IO	RCX_PROT_CLASS_PROFINET_IO	0x0015
Sercos	RCX_PROT_CLASS_SERCOS_III	0x0018
VARAN	RCX_PROT_CLASS_VARAN	0x0027
OEM, Proprietary	RCX_PROT_CLASS_OEM	0xFFF0

Tabelle 47: Mögliche Werte der Protokollklasse

Alle anderen Werte sind reserviert.

Protokoll-Konformitäts-Klasse (Protocol Conformance Class)

Dieses Feld identifiziert den vom Protokoll-Stack unterstützten Funktionsumfang (PROFIBUS DP V1 oder DP V2, PROFINET unterstützt „Conformance class A/B/C“ usw.). Dieser Eintrag hängt von der Protokollklasse des Kommunikationskanals ab und wird in einem protokollspezifischen Handbuch definiert.

Schieberegister für Eingabe-Konfiguration (Input Configuration Shift Registers)

Es ist möglich, bis zu 10 Bytes (5 Register) der SSIO-Eingangsdaten gesondert zu auszuwerten und in die Register 70 bis 74 zu schreiben. Diese können vom Host für Konfigurationszwecke genutzt werden, z.B. wenn an den Shift Registern Adress-Drehschalter angeschlossen sind..

Wie viele Bytes der SSIO-Eingangsdaten in die Register 70 bis 74 geschrieben werden, wird in Register 110 festgelegt.

Wenn Sie dieses Feature abschalten wollen, dann setzen Sie Register 110 auf 0, d.h. es werden keine Daten zu den Registern 70 bis 74 geschrieben.

Siehe auch *Abbildung 8* auf Seite 34.

© Hilscher, 2008-2014

Schieberegister für Ausgabestatus (Output Status Shift Registers)

Es ist möglich, bis zu 10 Bytes (5 Register) der SSIO-Ausgangsdaten gesondert zu übertragen. Aus den Registern 75 bis 79 werden diese Daten gelesen und in die SSIO-Ausgangsdaten geschrieben. Dies kann vom Host z.B. genutzt werden zur zyklischen Übertragung von Statusinformationen, z.B. wenn zusätzliche LED's an den Schieberegistern angeschlossen sind.

Wie viele Bytes aus den Registern 75 bis 79 gelesen und in die SSIO-Ausgangsdaten geschrieben werden, wird im Register 111 festgelegt.

Wenn Sie dieses Feature abschalten wollen, dann setzen Sie Register 111 auf 0, d.h. es werden keine Daten von den Registern 75 bis 79 gelesen.

Siehe auch *Abbildung 8* auf Seite 34.

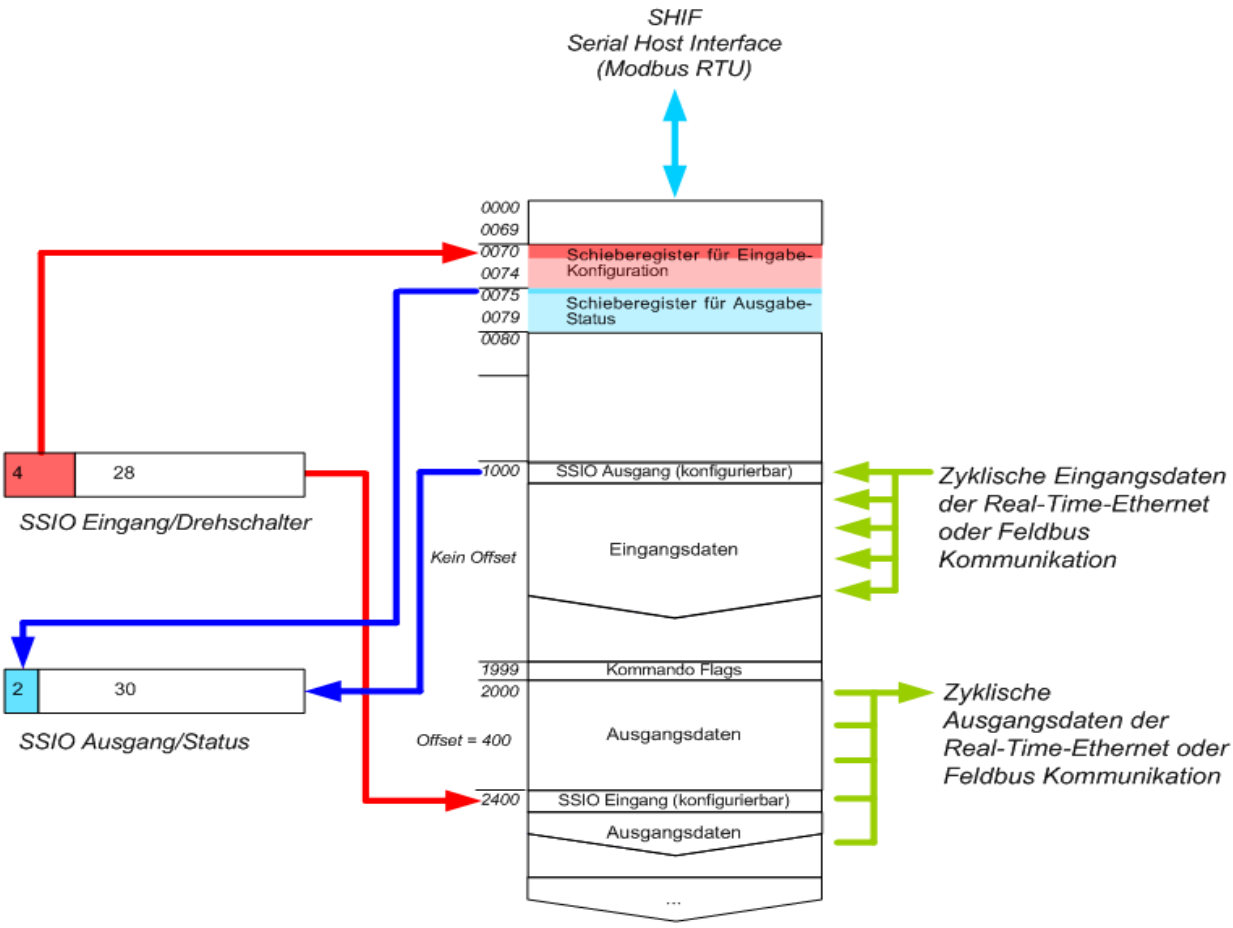


Abbildung 8: Beispielkonfiguration für SSIO-Eingangs- und Ausgangsdaten (SSIO Eingang: Offset 400, SSIO Ausgang: Offset 0)

© Hilscher, 2008-2014

12.3.2 Der System-Konfigurations-Block

Area	Start Register	Data Type Max. Size	Description
SSIO Config	100	UINT16	Typ (=SSIO) Auf 0 gesetzt.
SSIO Config	101	UINT16	SSIO Adresse Auf 0 gesetzt.
SSIO Config	102	UINT32	SSIO Baudrate
SSIO Config	104	UINT16	Anzahl der SSIO-Input-Bytes
SSIO Config	105	UINT16	Anzahl der SSIO-Output-Bytes
SHIF Config	106	UINT16	SHIF Typ 0 = Modbus RTU/UART 1 = Modbus RTU/SPI Andere Werte sind reserviert.
SHIF Config	107	UINT16	SHIF Baudrate Bei SHIF Typ = Modbus RTU/UART: Modbus RTU Baudrate
SHIF Config	108	UINT16	SHIF Adresse Bei SHIF Typ = Modbus RTU/UART: Modbus RTU Adresse
SHIF Config	109	UINT16	SHIF Konfigurations-Flags(s.u.)
SSIO Mapping	110	UINT16	Anzahl der für die Konfiguration benutzten SSIO-Input-Bytes
SSIO Mapping	111	UINT16	Anzahl der für den Status benutzten SSIO-Output-Bytes
SSIO Mapping	112	UNIT16	Offset-Adresse im FB Input Data Image
SSIO Mapping	113	UNIT16	Offset-Adresse im FB Output Data Image
SSIO Config	114	UINT16	SSIO Watchdogzeit
	115 – 119	UINT16	Reserviert
Diagnostic Mapping	120	UINT16	Offset-Adresse im Output Data Image für Diagnose-Daten
Diagnostic Mapping	121	UINT16	Anzahl der Mapping-Daten
Diagnostic Mapping	122-199	UINT16[78]	Mapping-Daten: ID1, Länge 1, ID2, Länge 2, …

Tabelle 48: System-Konfigurations-Block

Konfiguration der synchronen seriellen IO-Schnittstelle

Hier können Eingangs- und Ausgangsdaten konfiguriert werden. Diese können außer über Modbus RTU auch mit dem **netX Configuration Tool** konfiguriert werden.

- Die Daten aus den Konfigurations-Schieberegistern werden einmalig beim Start und von da an zyklisch in die Systemstatus-Felder kopiert. Das Netzwerk-Protokoll interagiert ausschließlich mit den Werten im Systemstatus-Feld.
- Die Baudrate der synchronen seriellen IO-Schnittstelle kann über Register 102/103 eingestellt werden. Dabei besteht auch die Möglichkeit einer automatischen Baudratenerkennung. Die folgenden Werte stehen zur Verfügung:

© Hilscher, 2008-2014

Wert	Bedeutung
0	Automatische Baudratenerkennung
500	SPI wird benutzt, SSIO nur auf 500 Baud beschränkt
100000	100000 Baud
200000	200000 Baud
500000	500000 Baud
1000000	1000000 Baud
2000000	2000000 Baud
5000000	5000000 Baud

Tabelle 49: Mögliche Werte für die Baudrate der synchronen seriellen Ein-/Ausgabe-Schnittstelle

- Die Anzahl der Input Bytes in der synchronen seriellen Ein-Ausgabe-Schnittstelle wird in Register 105 eingestellt. Der mögliche Wertebereich umfasst die ganzzahligen Werte zwischen 0 und 256.
- Die Anzahl der Output Bytes in der synchronen seriellen Ein-Ausgabe-Schnittstelle wird in Register 104 eingestellt. Der mögliche Wertebereich umfasst die ganzzahligen Werte zwischen 0 und 256.
- Die Eingangs- und Ausgangsdaten werden in das Output Data Image beziehungsweise das Input Data Image kopiert. Die Offset-Adresse kann in jedem Bereich individuell konfiguriert werden (Register 112 (Offset-Adresse der Input-Daten) bzw. 113 (Offset-Adresse der Output -Daten)).
- Ein Watchdog-Timer steht zur Überwachung der SSIO-Schnittstelle zur Verfügung. Er kann aktiviert werden, indem man die Watchdog-Zeit (gemessen in Millisekunden, Wertebereich von 20 bis 65535) in Register 114 schreibt. Schreiben des Werts 0 in Register 114 deaktiviert den SSIO Watchdog-Timer.

Weitere Informationen, wie man diese Register mit Modbus RTU setzen kann erhalten Sie im Dokument *Application Note Protokoll-Parameter via Modbus*, Abschnitt 3.1 (siehe auch die *Dokumentationsübersicht*).

Siehe auch *Abbildung 8* auf Seite 34.

Konfiguration der seriellen Host-Schnittstelle

Die dafür notwendigen Konfigurationsparameter können über das *netX Configuration Tool* oder über die Modbus RTU Register 106 bis 109 eingestellt werden.

Die serielle Host-Schnittstelle kann in 2 Betriebsarten (SHIF-Typen) arbeiten:

- Modbus RTU/ UART (SHIF-Typ 0, Register 106 = 0)
- oder Modbus RTU/ SPI (SHIF-Typ 1, Register 106 = 1)

In der Betriebsart Modbus RTU/ UART kann die Baudrate über Register 107 eingestellt werden. Das oberste Bit dient dabei als Schreibschutzflag, alle anderen Bits zur Auswahl der gewünschten Baudrate, siehe *Tabelle 50*:

© Hilscher, 2008-2014

Bit	Beschreibung
0 .. 14	Baudratenwert (x 100) 12 = 1200 Baud 24 = 2400 Baud 48 = 4800 Baud 96 = 9600 Baud 192 = 19200 Baud 384 = 38400 Baud 576 = 57600 Baud 1152 = 115200 Baud
15	Schreibschutzflag Um zu verhindern, dass die Baudrate während des laufenden Betriebs umgestellt wird, ist ein Schreibschutzflag vorhanden. 0 - Schreibschutz aus 1 - Schreibschutz ein (aktiv)

Tabelle 50: Inhalt des Baudraten-Registers

In der Betriebsart Modbus RTU/SPI muss das Register 107 auf 0 gesetzt werden. Die Baudrate wird in diesem Fall vom netIC automatisch bestimmt, die mögliche Obergrenze beträgt 1 MHz.

Die Modbus RTU Adresse (Slave ID) kann über Register 108 eingestellt werden. Der erlaubte Wertebereich umfasst die ganzzahligen Werte von 1 bis 247.

Register 109 ermöglicht die Einstellung der SHIF Konfigurationsflags, siehe die folgende *Tabelle 51*:

Bit	Bit-Maske	Beschreibung	Anwendbar bei SHIF Typ
0	0x00000001	PARITY_EVEN (Gerade Parität)	Modbus RTU / UART
1	0x00000002	PARITY_ODD (Ungerade Parität)	Modbus RTU / UART
2	0x00000004	RTS_ON	Modbus RTU / UART
4	0x00000010	ENABLE_SWAP	Modbus RTU / UART
5	0x00000020	INCLUDE_CRC_AND_ADDR (CRC Prüfsumme und Adreßdaten mit übertragen)	Modbus RTU / SPI

Tabelle 51: SHIF Konfigurationsflags

Die Default-Werte für die Parameter der Modbus-RTU-Kommunikation sind:

- Slave ID = 2;
- Baud rate = 9600 Baud;
- Parität = Gerade (PARITY_EVEN);
- Anzahl der Stop Bits = 1
- Anzahl der Data Bits = 8

Weitere Informationen, wie man diese Register setzen kann, erhalten Sie im Dokument RTU, siehe *Application Note Protokoll-Parameter via Modbus*, Abschnitt 3.2.

© Hilscher, 2008-2014

Einblendung von Diagnose-Daten in das Output Data Image

Sehr oft benötigt in einem Netzwerk der Master einige Diagnose-Informationen von einem angeschlossenen Slave-Gerät. Deshalb kann diese Information in das Output Data Image eingeblendet werden.

Dies geschieht folgendermaßen:

- Die Startadresse des Output Data Image für die Diagnose-Daten und die Anzahl der Daten werden konfiguriert.
- Jedes System-Diagnose-Datum kann über eine eindeutige ID-Nummer identifiziert werden.
- Für jedes System-Diagnose-Datum ist ein entsprechendes Datum für die Einblendung konfiguriert. Die Reihenfolge dieser Daten definiert zugleich die Reihenfolge, in der die Diagnose-Daten im Output Data Image dargestellt werden
- Die Diagnose-Daten werden zyklisch in das Output Data Image kopiert.

Die folgenden IDs sind bereits vordefiniert:

	Länge (in Byte)	Bedeutung
0	4	Gerätenummer
2	4	Seriennummer
20	8	Firmware-Version
24	4	Firmware-Datum
26	64	Firmware-Name
200	200	Network Status
988	20	System Status, System Error, Error Log Indicator/Error Counter, Communication Error, Communication Status

Tabelle 52: Vordefinierte IDs

Register 122 enthält die Angabe der ID1, Register 123 enthält die Angabe der Länge zu ID1, Register 124 enthält die Angabe der ID2, Register 125 enthält die Angabe der Länge zu ID2 usw. Die Konfiguration erfolgt mithilfe des **netX Configuration Tool** und ist im **Bediener-Manual netX Configuration Tool für netIC 50** beschrieben.

Alternativ kann die Konfiguration auch über Modbus RTU erfolgen.

© Hilscher, 2008-2014

12.3.3 Die System-Flags

Die folgenden Flags zeigen den aktuellen Betriebszustand des Systems und der Kommunikation des netIC-Kommunikations-ICs an.

Bit	Beschreibung
Bit 0	READY Das Ready Flag wird gesetzt, sobald das Betriebssystem sich ordnungsgemäß initialisiert und seinen internen Selbst-Test erfolgreich absolviert hat. Wenn dieses Flag gesetzt ist, ist der netX-Prozessor zur Entgegennahme von Paketen über die System-Mailbox bereit. Wenn es dagegen gelöscht ist, wird der netX keinerlei Pakete entgegennehmen.
Bit 1	ERROR Das Error Flag wird gesetzt, sobald der netX-Prozessor einen internen Fehlerzustand feststellt. Dies wird als fataler Fehler angesehen. Das Ready Flag wird gelöscht und das Betriebssystem wird gestoppt. In der Variable ulSystemError im System Control Block wird ein Fehlercode abgespeichert. Dieses Flag wird bisher noch nicht unterstützt.
Bit 2	COMMUNICATING Das Communicating Flag wird gesetzt, wenn der Protokoll-Stack eine Verbindung zu seinem Master erfolgreich aufgebaut hat. Wenn es gelöscht ist, sollten die Input-Daten nicht ausgewertet werden, da die Gefahr besteht, das diese ungültig, veraltet oder beides zusammen sind.
Bit 3	NCF_ERROR Das Error Flag signalisiert einen Fehlerzustand, der vom Protokoll-Stack mitgeteilt wurde, z.B. ein Problem in der Netzwerk-Kommunikation. In der Variable ulCommunicationError im Communication Status Block wird der entsprechende Fehlercode abgespeichert.
Bit 4	RX_MBX_FULL Dieses Flag zeigt an, dass die Empfangs-Mailbox ein Paket enthält. Wenn dieses Paket ausgelesen wird, wird dieses Flag automatisch gelöscht. Dieses Flag muss vom Host zyklisch überprüft werden, ob eine Nachricht eingetroffen ist.
Bit 5	TX_MBX_FULL Dieses Flag zeigt an, dass die Sende-Mailbox ein Paket enthält. Wenn das Paket vom Protokoll übernommen wird, wird dieses Flag automatisch gelöscht. Pakete dürfen nur dann versendet werden, wenn dieses Flag gerade 0 ist, ansonsten ist es nicht erlaubt, ein Paket zu versenden.
Bit 6	BUS_ON Dieses Flag zeigt den aktuellen Buszustand an, wenn der Protokoll-Stack auf den Bus zugreift.
Bit 7	FLS_CFG Dieses Flag zeigt an, ob der netIC mit einer aus dem Flash-Dateisystem stammenden Konfiguration konfiguriert wurde, oder nicht. Es wird gelöscht, wenn das Command Flag CLR_CFG verarbeitet wird. Wenn das Command Flag STR_CFG gesetzt wird, wird der netIC dieses Flag setzen.
Bit 8	LCK_CFG Dieses Flag zeigt an, ob die Register, die Konfigurationsdaten (Netzwerk und System-Konfigurationsdaten) enthalten, schreibgeschützt sind, oder nicht. Dieses Flag wird gesetzt und gelöscht durch die Command Flags LCK_CFG und UNLOCK_CFG.
Bit 9	WDG_ON Dieses Flag zeigt an, ob die Watchdogfunktion aktiviert wurde oder nicht. Dieses Flag wird gelöscht durch Command Flags WDG_ON und WDG_OFF
Bit 10	RUNNING Dieses Flag zeigt an, ob der Protokoll-Stack konfiguriert ist und die Initialisierung erfolgreich abgeschlossen ist. Der Konfigurationsvorgang kann unter Umständen je nach Protokoll bis zu einigen Sekunden dauern. Wenn die Konfiguration erfolgreich abgeschlossen ist, dann wird das RUNNING Flag gesetzt. Die Hostanwendung kann dieses Flag zum Beispiel zur Synchronisation nutzen.
Bit 11	SX_WRITE_IND Dieses Flag wird gesetzt, wenn der Web Server in das Register 7999 hinein schreibt. Wenn der Web Server das Register 7999 ausliest, wird es gelöscht. Es kann zur Synchronisation zwischen dem Host und dem integrierten Web Server verwendet werden.
Bit 12 … 15	Reserviert, auf 0 gesetzt

Tabelle 53: System-Flags

© Hilscher, 2008-2014

12.3.4 Die Command-Flags

Wenn ein Command-Flag geschrieben wird, wird das entsprechende Kommando auf dem netIC-Kommunikations-IC ausgelöst. Nachdem das Kommando ausgeführt wurde, wird das Command-Flag dann wieder automatisch gelöscht. Wenn auf die Command Flags ein 0 geschrieben wird, dann ignoriert der netIC dieses.

Bit	Beschreibung
Bit 0	RESET Das Reset Flag wird vom Host-System gesetzt, um einen system-weiten Reset auszuführen. Dies zwingt das System zu einem Restart. Dabei werden alle Netzwerkverbindungen unabhängig von ihrem aktuellen Zustand sofort abgebrochen. Wenn es erwünscht ist, eine neue Konfigurations vom Flash-Speicher zu laden, muss dieses Flag gesetzt sein.
Bit 1	BOOT_START Reserviert, sollte auf 0 gesetzt werden
Bit 2	APP_READY Mit diesem Flag kann die Anwendung auf dem Host dem Protokoll-Stack signalisieren, dass ihr Zustand „Ready“ ist.
Bit 3	BUS_ON Mithilfe des Bus-On-Flags, kann die Host-Anwendung der Firmware erlauben, Netzwerkverbindungen zu öffnen. Wenn es gesetzt ist, versucht die Firmware Netzwerkverbindungen aufzubauen.
Bit 4	INIT Mithilfe des Initialization-Flags kann die Anwendung den Protokoll-Stack zu einem Restart und damit einer erneuten Auswertung seiner Konfigurationsparameter zwingen. Dabei werden alle Netzwerkverbindungen unabhängig von ihrem aktuellen Zustand sofort abgebrochen.
Bit 5	BUS_OFF Mithilfe des Bus-Off-Flags verhindert die Host-Anwendung das Öffnen von Netzwerkverbindungen. Wenn es gesetzt ist, werden keine Netzwerkverbindungen erlaubt und offene Verbindungen werden geschlossen.
Bit 6	CLR_CFG Wenn dieses Flag gesetzt wird, wird der netIC alle Konfigurationsdaten im Flash-Dateisystem löschen. Danach ist ein Reset des netIC notwendig (RESET Flag), damit der netIC ohne jede Konfiguration neu startet und bereit für eine neue Konfiguration ist.
Bit 7	STR_CFG Wenn dieses Flag gesetzt wird, wird der netIC alle Register, die Konfigurationsdaten beinhalten, in das Flash Memory abspeichern. Bevor dies möglich ist, muss die alte Konfiguration im Flash Memory gelöscht werden mithilfe des CLR_CFG Flags. Andernfalls wird dies eine Exception auslösen. Ob eine Konfiguration im Flash-Dateisystem gespeichert ist, oder nicht, wird von dem System Flag FLS_CFG angezeigt.
Bit 8	LCK_CFG Wenn dieses Flag gesetzt wird, löst der netIC eine Exception aus, wann immer der Anwender auf irgendein Konfigurationsregister (Netzwerk und System-Konfigurationsdaten) schreibend zugreifen will. Der Lock Status ist abgebildet im Status Flag LCK_CFG.
Bit 9	UNLOCK_CFG Wenn dieses Flag gesetzt wird, hebt der netIC den Schreibschutz zu allen Konfigurationsregister auf. Der Lock Status ist abgebildet im Status Flag LCK_CFG.
Bit 10	WDG_ON Mit diesem Flag wird die Watchdog-Funktion der Feldbus,- und Schieberegisterschnittstelle aktiviert. Der Status ob der Watchdog aktiv ist, wird im Status Flag WDG_ON abgebildet.
Bit 11	WDG_OFF Mit diesem Flag wird die Watchdogfunktion der Feldbus,- und Schieberegisterschnittstelle deaktiviert.
Bit 12 … 15	Reserviert, auf 0 gesetzt

Tabelle 54: Command-Flags

© Hilscher, 2008-2014

12.4 Zyklische Daten

12.4.1 Datenzuordnung Zyklische Daten

Die folgende Abbildung zeigt, dass der Modbus RTU Master mit Funktionscode 3 Daten ab Adresse 41001 lesen kann, die vom netIC als zyklische Daten vom angeschlossenen Real-Time-Ethernet bzw. Feldbus empfangen wurden.

Hinweis: Die SSIO Daten liegen in der Default-Einstellung auf den ersten beiden Registern des Eingangsbereiches.

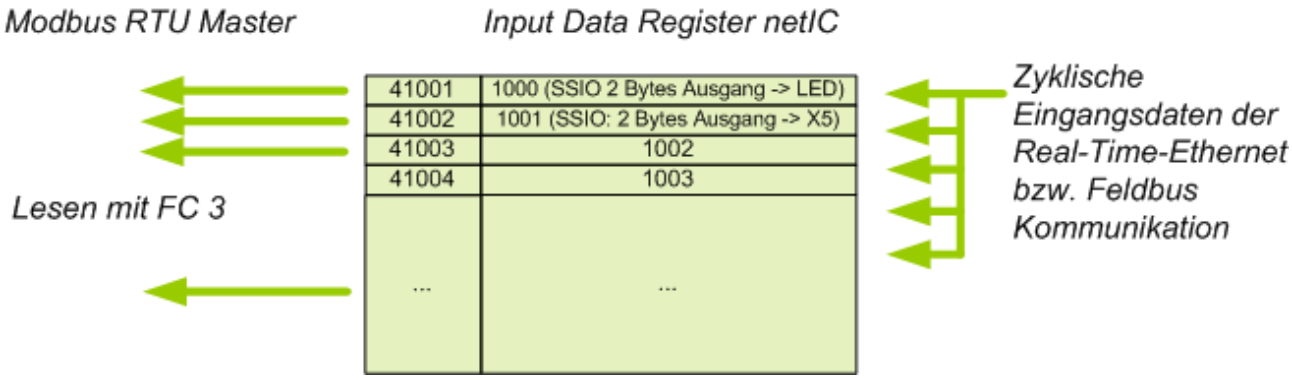


Abbildung 9: Registerbereich Eingangsdaten - Zyklische Daten

Die folgende Abbildung zeigt, dass der Modbus RTU Master mit Funktionscode 16 bzw. 6 Daten ab Adresse 42003 schreiben kann, die vom netIC als zyklische Daten an den angeschlossenen Real-Time-Ethernet bzw. Feldbus gesendet werden können.

Hinweis: Die SSIO Daten liegen in der Default-Einstellung auf den ersten beiden Registern des Ausgangsbereiches. Durch Ändern der Default-Einstellung der SSIO Offsets kann erreicht werden, dass der Modbus RTU Master auch auf die Register 42001 bzw. 42002 schreiben kann, um diese Daten an den angeschlossenen Real-Time-Ethernet bzw. Feldbus zu senden.

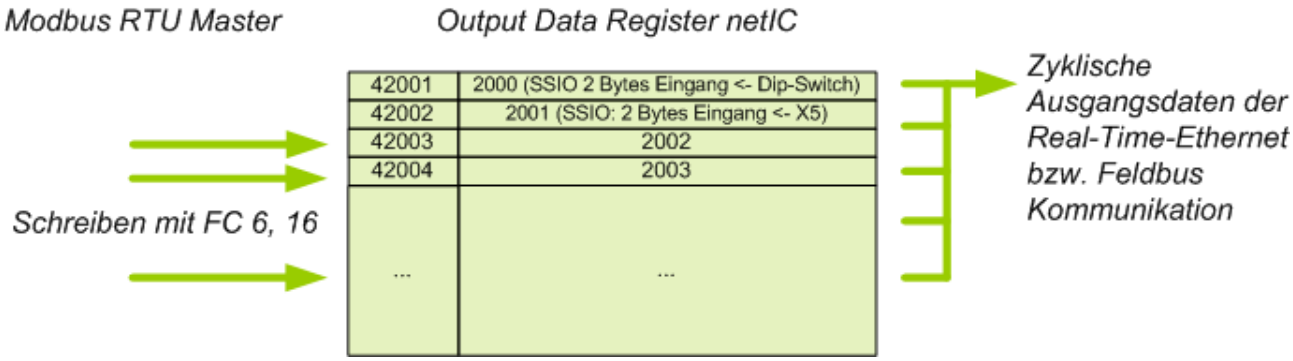


Abbildung 10: Registerbereich Ausgangsdaten - Zyklische Daten

© Hilscher, 2008-2014

12.4.2 Datenzuordnung Open Modbus/TCP

Die folgende Abbildung zeigt, dass der Modbus RTU Master mit Funktionscode 3 Daten ab Adresse 41001 lesen kann, die vom angeschlossenen Open Modbus/TCP Client an das netIC geschrieben wurden.

Hinweis: Die SSIO Daten liegen in der Default-Einstellung auf den ersten beiden Registern des Eingangsbereiches.

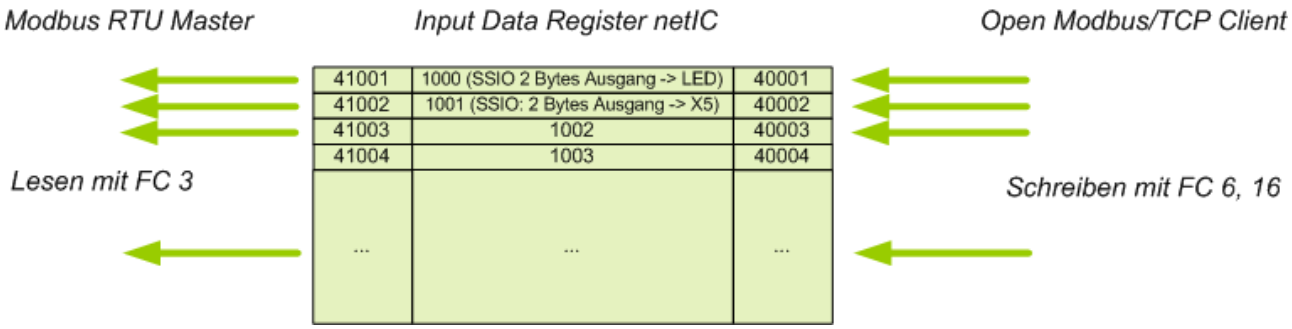


Abbildung 11: Registerbereich Eingangsdaten – Open Modbus/TCP

Die folgende Abbildung zeigt, dass der Modbus RTU Master mit Funktionscode 16 bzw. 6 Daten ab Adresse 42003 schreiben kann, die vom angeschlossenen Open Modbus/TCP Client gelesen werden.

Hinweis: Die SSIO Daten liegen in der Default-Einstellung auf den ersten beiden Registern des Ausgangsbereiches. Durch Ändern der Default-Einstellung der SSIO Offsets kann erreicht werden, dass der Modbus RTU Master auch auf die Register 42001 bzw. 42002 schreiben kann, um diese Daten vom angeschlossenen Open Modbus/TCP Client auslesen zu können.

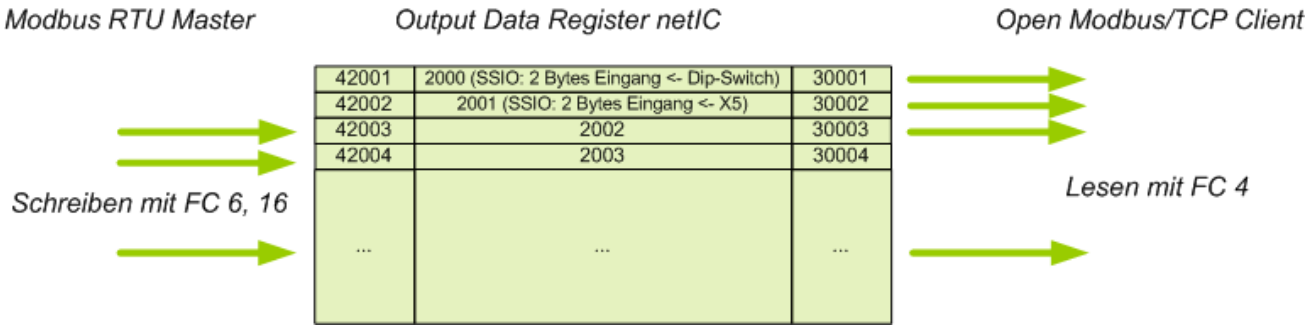


Abbildung 12: Registerbereich Ausgangsdaten – Open Modbus/TCP

© Hilscher, 2008-2014

12.5 Azyklische Dienste

Viele Real-Time-Ethernet- und Feldbus-Systeme bieten azyklische Lese- und Schreibdienste an. Anstelle des Data Image dienen in diesem Fall dann Mailboxen als Schnittstelle zum Protokoll. Diese Mailboxen sind ebenfalls im Register Image eingerichtet und sind genügend groß dimensioniert, um einen vollständigen Ethernet-Frame aufnehmen zu können.

Zur Lage der verwendeten Daten-Ein- und Ausgabebereiche und der Register siehe die nachfolgende Abbildung:

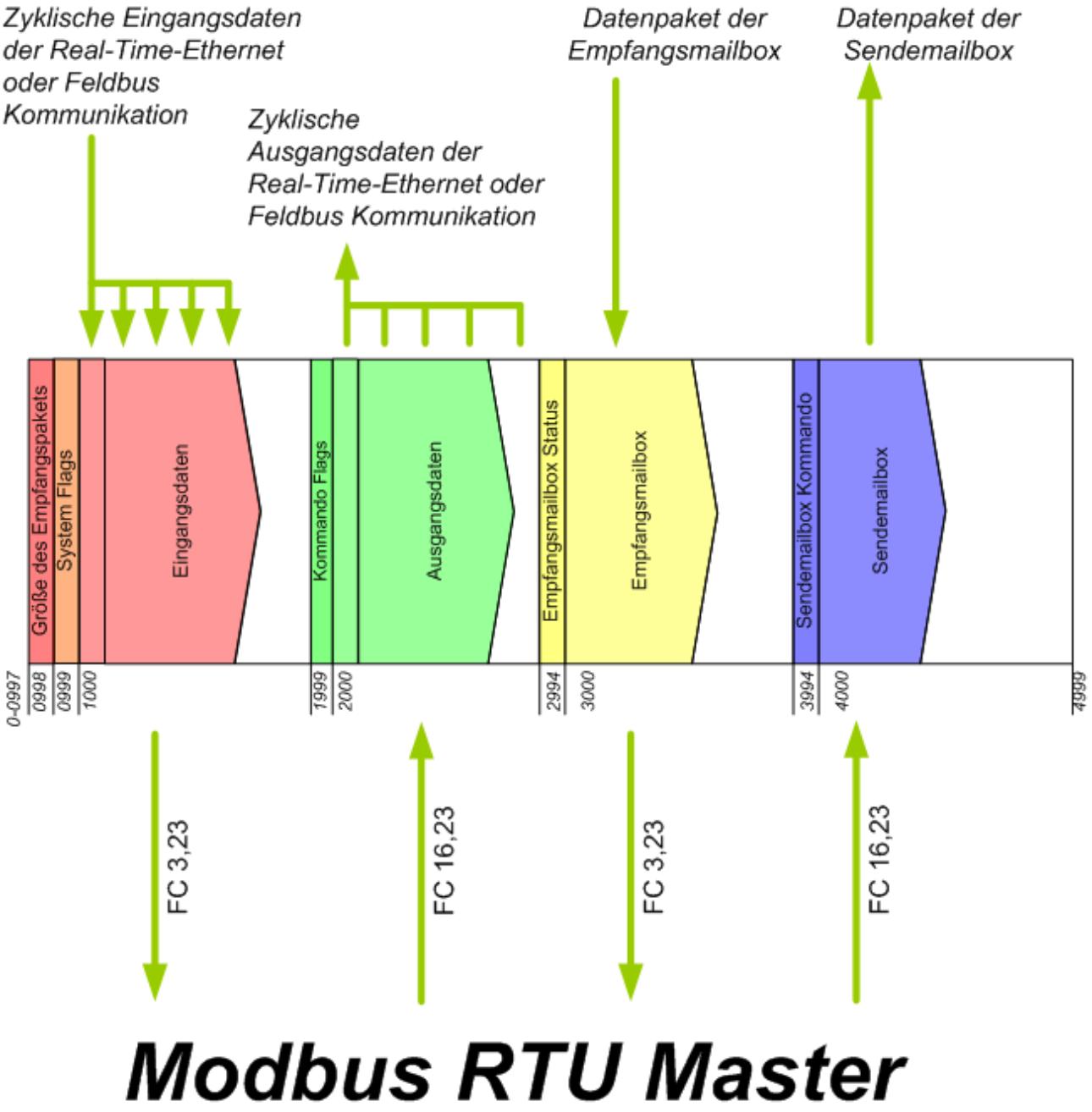


Abbildung 13: Lage der Dateneingangs- und Ausgangsbereiche und der verwendeten Register

© Hilscher, 2008-2014

Durch das Auslesen der Status-Information und das Schreiben geeigneter Kommandos durch den Modbus RTU Master können diese Dienste ebenfalls über die serielle Host-Schnittstelle abgewickelt werden.

Dies kann praktisch durchgeführt werden

- Für das Auslesen der Status-Information mit Funktionscode 3 oder 23
- Für das Schreiben von Kommandos in die Mailbox mit Funktionscode 16 oder 23.

Hinweis: Seien Sie sich aber auch bewusst, dass dies einen nicht unerheblichen Programmieraufwand auf der Seite des Modbus RTU Master verursacht.

12.5.1 Reihenfolge der Daten

Modbus RTU überträgt 16 Bit-Werte (Register) im Motorola-Format („Big Endian“), d. h. zuerst wird das High Byte, dann das Low Byte eines 16-Bit-Wortes übertragen. netIC-Kommunikations-ICs benutzen dagegen geräteintern das Intel-Format („Little Endian“). Hier wird zuerst wird das Low Byte, dann das High Byte eines 16-Bit-Wortes verarbeitet. Es wird deshalb standardmäßig der Modbus-Parameter „*swap*“ auf 1 gesetzt, der eine interne Vertauschung von Low- und High-Byte bewirkt.

Bei Parametern, die aus zwei Registern bestehen also 32 Bit Werten, ist erst der niederwertige Anteil des Parameters (Low Word) abgelegt. Der höherwertige Anteil des Parameters (High Word) liegt auf dem folgenden Register. Beispiel: Ein Parameter liegt auf Register 311 und 312. Dann liegt der niederwertige Anteil des Parameters (Low Word) auf Register 311 und der höherwertige Anteil des Registers (High Word) auf Register 312.

12.5.2 Pakete versenden

Pakete werden aufgeteilt in einen Paketkopf und einen Datenteil. Der Paketkopf wird auch als Header bezeichnet.

Die Pakete sind im API des Protokolls definiert, siehe das entsprechende Protokoll-API-Handbuch für den verwendeten Protokoll-Stack. Der Paketkopf (Header) ist ein reduzierter Teil eines rcX-Pakets, um die Implementation für den Benutzer zu vereinfachen.

Mithilfe der folgenden Prozedur kann der Modbus RTU Master den netIC dazu veranlassen, Response- und Request-Pakete über Feldbus oder Real-Time Ethernet zu seinem Kommunikationspartner zu senden, wobei der netIC die Rolle eines Modbus RTU Slaves übernimmt:

- Zunächst überprüfen Sie das Flag TX_MBX_FULL innerhalb der System Flags Greifen Sie dazu via Modbus RTU auf Register 999, Bit 5 zu. Solange dieses Flag auf 1 gesetzt ist, ist die Mailbox belegt und der Paketversand nicht erlaubt.
- Sobald TX_MBX_FULL den Wert 0 hat, können Paket-Kopf und Daten in die definierten Register geschrieben werden. Längere Pakete müssen eventuell in mehreren Schritten versandt werden. Dies geht, solange noch kein Schreibzugriff auf das Register *Send Packet Command* erfolgt ist. In diesem Fall empfehlen wir, den Paketkopf in einem Block am Ende des Transfer-Prozesses zu schreiben.

© Hilscher, 2008-2014

- Durch Schreiben in das Register *Send Packet Command* wird das Paket in die Sende-Mailbox transferiert und aktiviert. Greifen Sie dazu via Modbus RTU auf Register 3994 zu. Das Flag TX_MBX_FULL wird gesetzt.
- Wenn das Netzwerk-Protokoll das Paket übernommen hat, wird das Flag TX_MBX_FULL wieder gelöscht.
- Wenn ein Request-Paket gesendet wurde, wird auf jeden Fall eine Bestätigung (Confirmation) eines *Send Packet* erfolgen. Es ist die Aufgabe der Anwendung, das Datenpaket der Bestätigung aus der Mailbox auszulesen und anschließend auszuwerten.
- Der typische Anwendungsfall ist dagegen das Senden eines Response-Pakets nach vorherigem Empfang eines Indication-Pakets. Werten Sie das Indication-Paket aus und bestimmen Sie daraufhin die Inhalte des Response-Pakets.

12.5.3 Pakete empfangen

Das Flag RX_MBX_FULL signalisiert den Empfang eines Indication- oder Confirmation-Pakets am netIC vom über Feldbus oder Real-Time Ethernet angeschlossenen Kommunikationspartner. Greifen Sie zum Auslesen des Flags RX_MBX_FULL via Modbus RTU auf Register 999, Bit 4 des netIC zu.

Die folgende Vorgehensweise ist empfehlenswert, um das Paket auszulesen, wenn das Flag RX_MBX_FULL gesetzt ist:

- Lesen Sie die Größe (angegeben in Byte) des empfangenen Pakets am Register *Received Packet Size* aus. Greifen Sie dazu auf Modbus-Register 2998 zu.

  Dies kann alternativ auch im Rahmen einer zyklischen Lese-Operation erfolgen, wenn auch die beiden Register mit einbezogen werden, die direkt vor dem Input Data Image liegen. Deswegen gibt es ein zweites Register (Modbus-Register 998), das ebenfalls die Größe des empfangenen Pakets enthält.
- Um das empfangene Paket identifizieren und auswerten zu können und auch um zu überprüfen, ob in der Bestätigung eines Pakets ein Fehler gemeldet wurde, muss der ganze Paketkopf (Header) ausgelesen werden.
- Auslesen des Registers *Received Packet Command* (Modbus-Register 2994) löscht das RX_MBX_FULL Flag. Es ist nicht notwendig, dass dieses Register das letzte Lese-Register eines Lesebefehls ist. Das Flag RX_MBX_FULL wird immer gelöscht, wenn ein Lesevorgang beendet wird.

© Hilscher, 2008-2014

12.5.4 Konzept zur gemeinsamen Bedienung zyklischer Ein- und Ausgangsdaten und azyklischer Eingangsdaten

Im folgenden wird ein Konzept beschrieben, wie Sie zyklische und azyklische Daten effizient in einer gemeinsamen Programmschleife bearbeiten können:

Es erfolgt also gleichzeitig innerhalb dieser Schleife:

- Zyklisches Lesen der Eingangsdaten.
- Zyklisches Schreiben der Ausgangsdaten.
- Überprüfung auf azyklische Eingangsdaten
- Einlesen der eventuell vorhandenen azyklischen Eingangsdaten aus der Mailbox

Bezüglich der Registerangaben siehe auch den Abschnitt *„Der System-Informations-Block“* auf Seite 77.

➢ Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Rufen Sie zur Bedienung der zyklischen Daten **in einer Schleife** den MODBUS-Funktionscode FC 23 auf. Dieser Funktionscode erlaubt gleichzeitiges Lesen (von bis zu 119 MODBUS-Registern) und Schreiben (von bis zu 119 MODBUS-Registern) in unterschiedlichen Speicherbereichen.

   Er hat die folgenden Parameter:

Modbus FC23

Variable	Beschreibung	Wert (Beispiel)
Device Address	MODBUS-Geräteadresse	
Function Code	„Read/write multiple registers“	23
Data Address Read	Offset, ab dem gelesen wird	998
Data Count Read	Anzahl der zu lesenden Register	102
Data Address Write	Offset, ab dem geschrieben wird	1999
Data Count Write	Anzahl der zu schreibenden Register	101
Data	Zu schreibende zyklische Daten folgen hier	…

Tabelle 55: MODBUS Funktionscode 23 zur Bedienung der zyklischen Daten

Die Beispielwerte beziehen sich auf Lesen von 102 Registern ab Register 998 und Schreiben von 101 Registern ab Register 1999.

Wenn Sie mehr Register als die Obergrenze der Registerzahl lesend oder schreibend bearbeiten wollen, können Sie dies nicht mit einem einzigen Aufruf des FC 23 erreichen. Sie müssen mehrere Aufrufe des FC 23 durchführen. Lesen Sie dazu zuerst die höchsten Adressen und danach immer niedrigere Adressen. Als letztes lesen Sie den Bereich beginnend mit der niedrigsten zu lesenden Adresse 998, um die System Flags im aktuellen Zustand zu erhalten. Bei der

© Hilscher, 2008-2014

umgekehrten Reihenfolge wäre nämlich die Aktualität der System Flags nicht gewährleistet.

Sie haben nun die zu schreibenden Daten in den zyklischen Ausgangsdatenbereich geschrieben und die zu lesenden Daten aus dem Eingangsdatenbereich gelesen. Außerdem sind nun bekannt:

- Die System Flags (Inhalt von Register 999) stehen zur Auswertung zur Verfügung
- Falls ein neues Paket vorhanden ist, also falls das Flag RX_MBX_FULL gesetzt ist, ist die Größe des empfangenen Pakets bekannt (Inhalt von Register 998).

2. Register Application-Paket schicken

Hinweis: Dieser Schritt muss nur einmal zur Initialisierung durchgeführt werden. Das gilt ebenfalls für die beiden nachfolgenden Schritte. Setzen Sie also in der Programmschleife nach Schritt 4 ein Flag, das die erfolgreiche Initialisierung anzeigt, und machen Sie die Ausführung der Schritte 2, 3 und 4 davon abhängig, dass dieses Flag noch nicht gesetzt ist, um diese Schritte nur beim erstmaligen Schleifendurchlauf durchzuführen. Dies ist notwendig, da Schritt 2 auf Ergebnissen des Schritts 1 aufsetzt (speziell: Verfügbarkeit des System Flags TX_MBX_FULL (Register 999, Bit 5) und deswegen nicht außerhalb der Schleife durchgeführt werden kann..

Bevor es möglich ist, Indications zu empfangen, muss zuerst ein Register Application Paket gesendet worden sein. Diese Funktionalität steht in allen Protocol Stacks zur Verfügung.

Um zu testen, ob Paketversand zur Zeit möglich ist, wertet man das aktuelle System Flag TX_MBX_FULL (Register 999, Bit 5) aus. Dieses muss 0 sein, damit Paketversand möglich ist.

Wenn dies der Fall ist, kann das Paket, das einen reduzierten rcX-Header (Adressen 3994-3999) enthält, mit dem MODBUS-Schreibbefehl (FC 16) versendet werden:

Modbus FC16

Variable	Beschreibung	Wert (Beispiel)
Device Address	MODBUS - Geräteadresse	Die Adresse, mit der der netIC mit Hilfe des netX Configuration Tools oder per MODBUS RTU konfiguriert wurde
FunctionCode	„Write multiple registers“	16
Data Address Write	Offset, ab dem geschrieben wird	3994
Data Count Write	Anzahl der zu schreibenden Register	6
Data	Zu schreibende Daten folgen hier	Daten des Register – Application-Pakets.

Tabelle 56: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Register Application-Pakets

Dabei müssen die Register 3994 (*Send Packet Command*), 3996 (*Send Packet Error Code*), 3998 (*Send Packet Size*) und 3999 (*Send Packet Identifier*) entsprechend gesetzt sein.

© Hilscher, 2008-2014

3. Werten Sie das Flag RX_MBX_FULL in den System Flags aus (Bit 4 von Register 999). Wenn das Flag gesetzt ist (=TRUE), ist ein Datenpaket in der Eingangs-Mailbox angekommen und muss dort abgeholt werden (s. *Pakete empfangen* auf Seite 94 dieses Dokuments).

Hinweis: Dieser Schritt muss nur ein einziges Mal zur Initialisierung ausgeführt werden. Beachten Sie die ausführlichen Erläuterungen bei Schritt 2!

4. Rufen Sie zum Auslesen der Daten aus der Eingangs-Mailbox den MODBUS-Funktionscode FC 3 auf, wenn die Bedingung. RX_MBX_FULL=TRUE erfüllt ist. Er hat die folgenden Parameter:

Modbus FC3

Variable	Beschreibung	Wert (Beispiel)
Device Address	MODBUS - Geräteadresse	Die Adresse, mit der der netIC mit Hilfe des netX Configuration Tools oder per MODBUS RTU konfiguriert wurde.
Function Code	„Read/write multiple registers“	3
Data Address Read	Offset, ab dem gelesen wird	2994
Data Count Read	Anzahl der zu lesenden Register	118

Tabelle 57: MODBUS Funktionscode 3 zum Auslesen der azyklischen Eingangs-Daten

Die Beispielwerte beziehen sich auf das Lesen von 118 Registern ab Register 2994.

Wenn Sie mehr Register als die Obergrenze der Registerzahl lesend bearbeiten wollen, müssen Sie wieder mit mehreren Lesezugriffe auf Teilbereiche arbeiten. Lesen Sie dazu erneut zuerst die höchsten Adressen ein und danach immer niedrigere Adressen. Als letztes lesen Sie den Bereich beginnend mit niedrigsten zu lesenden Adresse 2994 (*Received Packet Command*). Bei einem früheren Lesen der Adresse 2994 würde vorzeitig der Schutz des Mailbox-Eingangsdatenbereichs vor Überschreiben aufgehoben, deswegen sollte die Adresse 2994 immer als letzte gelesen werden.

Hinweis: Dieser Schritt muss nur ein einziges Mal zur Initialisierung ausgeführt werden. Beachten Sie die ausführlichen Erläuterungen bei Schritt 2!

5. Read-Response-Paket schicken

   Auf ein eingehendes Read Indication Paket muss ein Read-Response-Paket gesendet werden. Dies geschieht wie folgt:

   Um zu testen, ob ein Paketversand zur Zeit möglich ist, werten Sie das aktuelle System Flag TX_MBX_FULL (Register 999, Bit 5) aus. Dieses muss 0 sein, damit ein Paketversand möglich ist.

   Wenn dies der Fall ist, kann das Paket mit dem MODBUS-Schreibbefehl (FC 16) versendet werden.

© Hilscher, 2008-2014

Tabelle 58 zeigt den dazu notwendigen reduzierten Paket-Leader:

Modbus FC16

Variable	Beschreibung	Wert (Beispiel)
Device Address	MODBUS-Geräteadresse	Die Adresse, mit der der netIC mit Hilfe des netXConfiguration Tools oder per MODBUS RTU konfiguriert wurde
FunctionCode	„Write multiple registers“	16
Data Address Write	Offset, ab dem geschrieben wird	3994
Data Count Write	Anzahl der zu schreibenden Register	12+n
Data	Zu schreibende Daten folgen hier	…

Tabelle 58: MODBUS Funktionscode 16 zum Schreiben des Read-Response-Pakets

Dabei beginnen die Daten mit Register 3994 (*Send Packet Command*). Auch Register 3996 (*Send Packet Error Code*), 3998 (*Send Packet Size*) und 3999 (*Send Packet Identifier*) sowie alle Register des Read-Response-Pakets (ohne Header) müssen entsprechend gesetzt sein.

12.5.5 Beispiel: Empfang und Quittierung einer eingehenden PROFINET IO Lese-Anforderung

Um dies am Beispiel eines bei laufendem zyklischen Datenaustausch ankommenden azyklischen PROFINET IO Lese-Anforderung (Read Request) zu verdeutlichen, gehen wir von der folgenden Situation aus:

- Ein NIC50-RE mit geladener PROFINET IO Device Firmware V3 (NIC50-RE/PNS) arbeitet auf der PROFINET-Seite als IO Device (Slave) und auf der MODBUS RTU-Seite ebenfalls als Slave.
- Ein über Ethernet angeschlossener PROFINET IO Controller sendet einen Read Request. Dies löst eine PROFINET IO Device Read Indication auf dem NIC50-RE/PNS aus.

1. Lesen und schreiben Sie die zyklischen Daten **in einer Schleife** mithilfe des MODBUS-Funktionscodes 23 wie in *Tabelle 55* im vorhergehenden Abschnitt beschrieben (wenn das MODBUS-Interface den FC23 nicht unterstützt, ist auch alternativ FC3 plus FC16 möglich).
2. Register Application-Paket schicken

   Bevor es möglich ist, mit dem PROFINET IO-Device Stack Indications zu empfangen, muss zuerst ein Register Application Paket gesendet worden sein. Diese Funktionalität steht im PROFINET IO-Device Stack zur Verfügung.

   Um zu testen, ob Paketversand zur Zeit möglich ist, wertet man das aktuelle System Flag TX MBX FULL (Register 999, Bit 5) aus. Dieses muss den Wert 0 haben, damit Paketversand möglich ist.

© Hilscher, 2008-2014

Wenn dies der Fall ist, kann das Paket mit dem MODBUS-Schreibbefehl (FC 16) versendet werden:

Modbus FC16

Variable	Beschreibung	Wert (Beispiel)
Function Code	„Write registers“	16
Data Address Write	Offset, ab dem geschrieben wird	3994
Data Count Write	Anzahl der zu schreibenden Register	6

Tabelle 59: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Register Application-Pakets

Dabei beginnen die Daten mit Register 3994 (*Send Packet Command*). Auch Register 3996 (*Send Packet Error Code*), 3998 (*Send Packet Size*) und 3999 (*Send Packet Identifier*) sowie alle Register des Register-Application-Paket müssen entsprechend gesetzt sein, siehe die nachfolgende Tabelle:

Register #	Bezeichnung	Typ	Wert (Beispiel)
3994	Send Packet Command	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	0x2F10
3995			0
3996	Send Packet Error Code	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	0
3997			0
3998	Send Packet Size	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	0x0028
3999	Send Packet Identifier	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	Packet ID (beliebiger Wert)

Tabelle 60: Register Application-Paket

3. Werten Sie nun das Flag RX_MBX_FULL in den System Flags aus (Bit 4 von Register 999). Ein azyklisches Eingangs-Datenpaket muss nur dann in der Eingangs-Mailbox abgeholt werden, wenn das Flag gesetzt ist (=TRUE).

   Zum RX_MBX_FULL-Flag siehe auch die Beschreibung dieses Flags auf Seite 88).

4. Wenn das Confirmation-Paket von Register Application eingetroffen ist, kann man dies also am gesetzten Flag RX_MBX_FULL erkennen. In diesem Fall lesen Sie, genau wie im vierten Schritt des vorhergehenden Abschnitts beschrieben, mithilfe der MODBUS-Funktionscodes 23 oder 3 das Confirmation-Paket ein. Sie erkennen dieses Paket am Command Code `0x00002F11` im Registerpaar 2994/2995. Bevor ein solches Paket empfangen wurde, ist kein Empfang eines PROFINET IO-Read-Indication-Pakets möglich.

5. Überprüfen Sie nun auf dieselbe Weise mit Hilfe des Flags RX_MBX_FULL , ob PROFINET IO Read Indications eingetroffen sind. Wenn das Flag RX_MBX_FULL auf 1 gesetzt ist, lesen Sie nun, wie im vierten Schritt des vorhergehenden Abschnitts beschrieben, mithilfe der MODBUS-Funktionscodes 23 oder 3 das in der Mailbox empfangene PROFINET IO-Read-Indication-Paket ein. Die ab

© Hilscher, 2008-2014

Register 2994 empfangenen Daten sollten der folgenden Tabelle entsprechen:

Register #	Bezeichnung	Typ	Wert (Beispiel)
2994 - 2995	Receive Packet Command	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	0x00001F36
2996 - 2997	Receive Packet Error Code	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	x
2998	Receive Packet Size	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	32
2999	Receive Packet Identifier	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	Packet ID
3000 - 3001	Record handle	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3002 - 3003	Device handle	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3004 - 3005	Sequence number	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3006 - 3007	API to be read	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3008 - 3009	Slot to be read	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3010 - 3011	Subslot to be read	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3012 - 3013	Index to be read	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	
3014 - 3015	Read record data length	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	

Tabelle 61: Satz von Registern, die Daten des Register Application-Pakets enthalten

6. Read-Response-Paket schicken

   Das notwendige Senden des Read-Response-Paket als Antwort auf das Read Indication-Paket geschieht wie folgt:

   Um zu testen, ob der Modbus RTU Master momentan ein Paket in die Sende-Mailbox schreiben darf, wertet man das aktuelle System Flag TX_MBX_FULL (Register 999, Bit 5) aus. Dieses muss 0 sein, damit Paketversand möglich ist.

   Wenn dies der Fall ist, kann das Paket mit dem MODBUS-Schreibbefehl (*„Write Multiple Registers“*, FC 16) versendet werden:

© Hilscher, 2008-2014

Modbus FC16

Variable	Beschreibung	Wert (Beispiel)
FunctionCode	„Write registers“	16
Data Address Write	Offset, ab dem geschrieben wird	3994
Data Count Write	Anzahl der zu schreibenden Register	52+n
Data	Zu schreibende Daten folgen hier, s.u.	Response-Daten

Tabelle 62: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Read-Response-Pakets

Dabei beginnen die Daten mit Register 3994 (Send Packet Command). Auch Register 3996 (Send Packet Error Code), 3998 (Send Packet Size) und 3999 (Send Packet Identifier) sowie alle Register des Register-Application-Paket müssen entsprechend gesetzt sein, siehe die nachfolgende Tabelle:

© Hilscher, 2008-2014

Register #	Bezeichnung	Typ	Wert (Beispiel)
3994	Kommando-Code des zu sendenden Pakets	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	0x1F37
3996	Fehler-Code des zu sendenden Pakets	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	x
3998	Größe des zu sendenden Pakets	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	40+ n (n = Datenlänge in Byte)
3999	Bezeichner (ID) des zu sendenden Pakets	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	Packet ID
4000	Datensatz-Handle (Record handle)	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4002	Geräte- Handle (Device handle)	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4004	Sequenz-Nummer (Sequence number)	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4006	Zu lesende API-Nummer	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4008	Zu lesende Slot-Nummer	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4010	Zu lesende Subslot-Nummer	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4012	Zu lesende Index - Nummer	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4014	Datenlänge des gelesenen Datensatzes	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Übernehmen aus empfangenen Read Indication-Paket
4016	PROFINET Fehlercode	Ganzzahlig, vorzeichenlos (32 bit)	Bei Fehler: geeigneten Fehlercode, sonst 0
4018	Zusatzwert 1	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	0
4020	Zusatzwert 2	Ganzzahlig, vorzeichenlos (16 bit)	0
4022-4533	Datenbereich	Feld aus bis zu 1024 ganzzahligen, vorzeichenlosen 8-bit Werten	Zu übertragende Daten

Tabelle 63: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Read-Response-Pakets

© Hilscher, 2008-2014

Zusatzwert 1 und 2 spielen nur für PROFINET IO-Profile eine Rolle und können sonst immer auf 0 gesetzt werden.

Für weitere Informationen siehe das PROFINET IO RT IRT Device V3 Protocol API Manual, Revision 8. Speziell zu den PROFINET IO Fehlercodes siehe Kapitel 11.

© Hilscher, 2008-2014

12.6 Watchdog Funktion

Die netIC Firmware verfügt über eine Watchdogfunktionalität. Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn der netIC am seriellen Host Interface als Modbus RTU Slave konfiguriert ist. Im Command-Register (Register 1999) muss das das Flag ‚WDG_ON' gesetzt werden, um die Watchdogfunktionalität zu aktivieren. Zum Deaktivieren muss das Flag ‚WDG_OFF' gesetzt werden.

Ob die Watchdogfunktion aktiviert ist, wird System-Register (Register 999) mit Flag ‚WDG_ON' angezeigt. Die Watchdogfunktionalität kann jederzeit zur Laufzeit vom Host aktiviert oder deaktiviert werden, durch Setzen oder Löschen des entsprechenden Bits.

Die Watchdog-Zeit kann über das „netX Configuration Tool" eingestellt werden.

Funktionsweise:

Wenn die Watchdogfunktion durch Setzen des entsprechenden Bits aktiviert ist, muss der Modbus RTU Master den netIC innerhalb der konfigurierten Watchdog-Zeit mit gültigen Modbus-Requests ansprechen. Sobald das netIC ein gültigen Request empfangen hat, triggert es den Watchdog neu.

Wenn das netIC nicht innerhalb der definierten Zeit angesprochen wird, werden sowohl die Feldbus-Schnittstelle als die auch serielle E/A-Schieberegister Schnittstelle automatisch in einen sicheren Zustand gebracht. Sicherer Zustand bedeutet für die serielle E/A-Schieberegister Schnittstelle gelöschte Ausgänge. Im allgemeinen führt das Auslösen der Watchdogfunktion beim Feldbus ebenfalls zum Löschen den Eingangs- bzw. Ausgangsdaten. Es kann aber für den jeweiligen Feldbus als sicherer „Zustand" definierte Reaktionen auslösen. Es können zum Beispiel Diagnoseinformationen an den zugeordneten Master geschickt werden. Details dazu können in den Manuals der jeweiligen Protokolle nachgelesen werden.

Wenn sich die Kommunikationskanäle durch Auslösen des Watchdog in einem sicheren Zustand befinden, bleibt die Modbus RTU Kommunikation weiterhin erhalten.

Das Verlassen des Watchdog-Zustand ist nur durch einen Reset möglich. Dies kann durch ein Hardware-Reset geschehen, oder durch ein Software-Reset, in dem der Master das entsprechende Reset Flag im Command-Register (Adresse 1999) setzt.

Die Watchdog-Zeit für den Feldbus und für die serielle E/A-Schieberegister Schnittstelle sind im ‚netX Configuration Tool' separat konfigurierbar. Deshalb muss die Zeit, mit der die Hostapplikation den netIC anspricht immer kleiner sein als der kleinere Watchdog-Wert von beiden Schnittstellen.

© Hilscher, 2008-2014

13 Design-In - Integration des netIC-Kommunikations-ICs in das Host-System

Dieses Kapitel beschreibt die Integration des netIC-Kommunikations-ICs in ein Host-System. Der Design-in Prozess lässt sich in zwei Schritte aufteilen, zum einen die Signale und Anschlüsse betreffend, die an jedem netIC identisch ausgelegt sind und zum anderen die Anschlüsse betreffend, die abhängig von der gewählten netIC Hardware sind und von Modul zu Modul unterschiedlich sein können.

Dem entsprechend wurde auch die Dokumentation des Design-In Prozesses in die zwei grundlegenden Abschnitte:

- *Allgemeine Informationen zum netIC* und
- *Modul-spezifische Informationen zu netIC*

Unterteilt.

13.1 Allgemeine Informationen zum netIC

13.1.1 Block-Diagramm und Anschlussbelegung des netIC

Allgemeines Block-Diagramm

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht sowohl die Schnittstellen der netIC Kommunikations-ICs als auch deren interne Struktur:

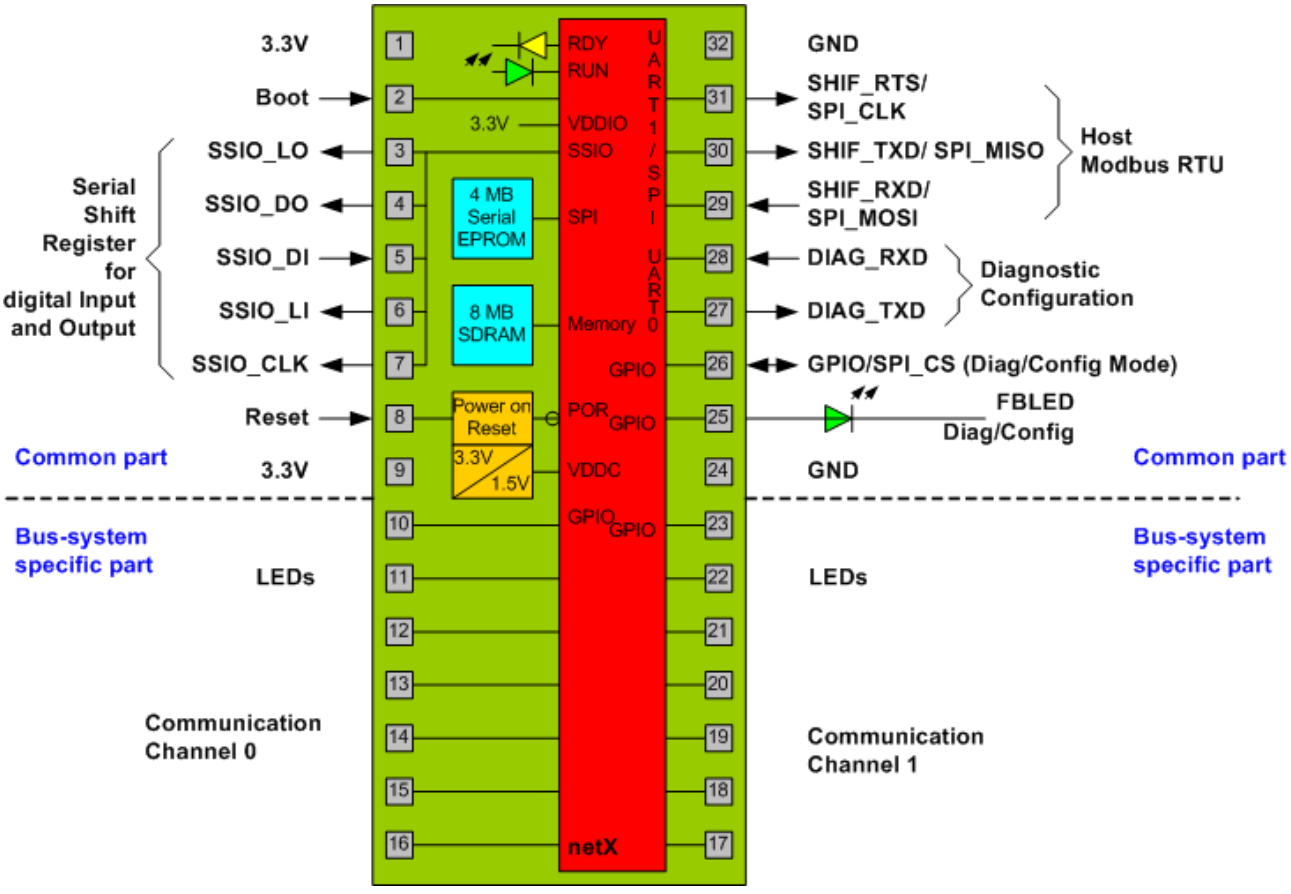


Abbildung 14: Allgemeines Block-Diagramm für netIC Kommunikations-ICs - Anschlüsse und interne Struktur

© Hilscher, 2008-2014

Die Pins 1 bis 9 und 24 bis 32 werden bei allen netIC Kommunikations-ICs in derselben Weise verwendet während die Pins 10 bis 23 für individuelle Signale des jeweiligen Kommunikationssystems benutzt werden.

Dies geschieht folgendermaßen:

- An den Pins 13 bis 20 liegen die Signale von 1 (Feldbus) oder 2 (Real-Time Ethernet) Kommunikations-Kanälen an.
- An den Pins 10 bis 12 und Pins 21 bis 23 sind immer LED Signale angelegt.

Anschlussbelegung des netIC

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE.

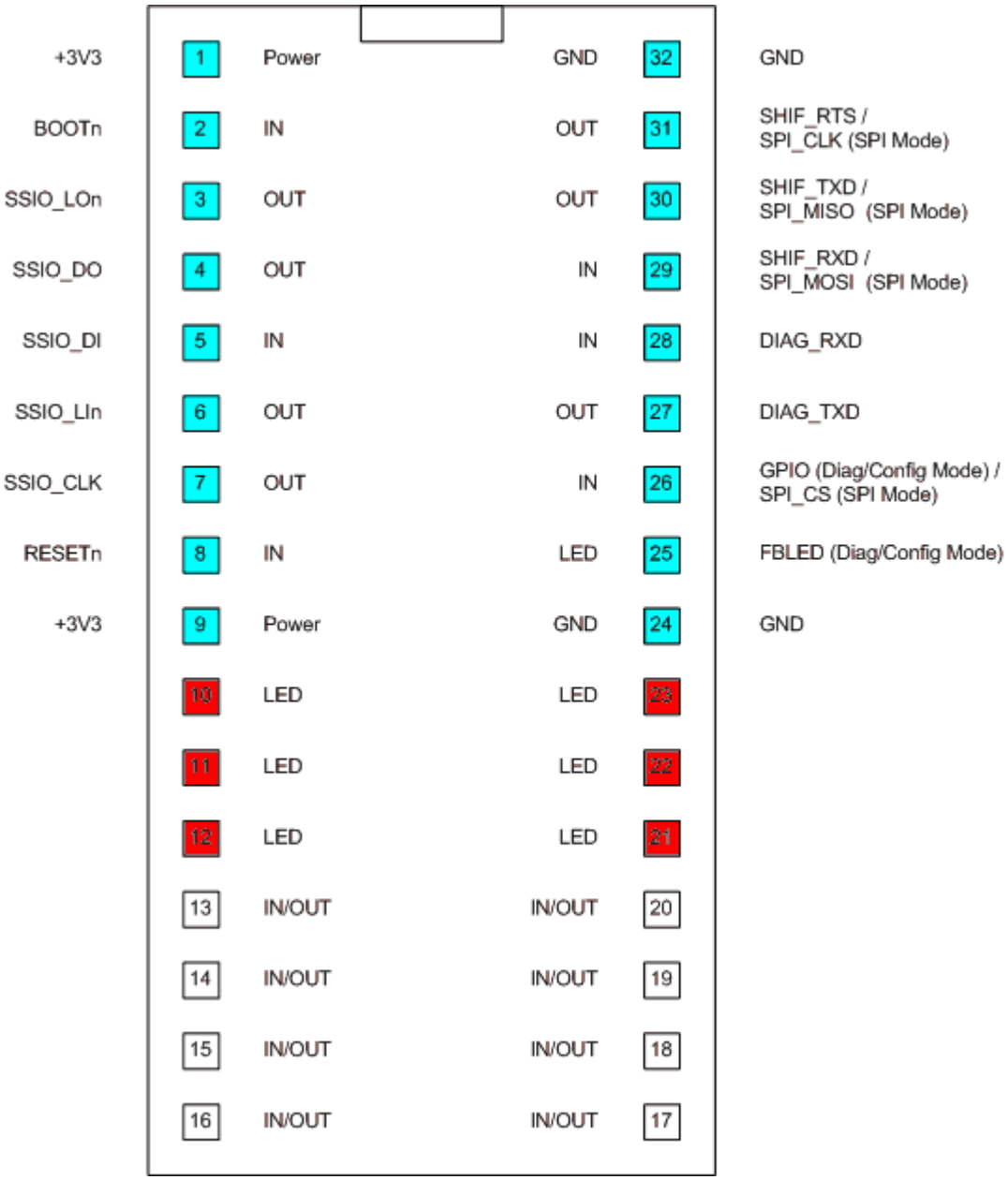

+3V3 1 Power GND 32 GND
BOOTn 2 IN OUT 31 SHIF_RTS / SPI_CLK (SPI Mode)
SSIO_LOn 3 OUT OUT 30 SHIF_TXD / SPI_MISO (SPI Mode)
SSIO_DO 4 OUT IN 29 SHIF_RXD / SPI_MOSI (SPI Mode)
SSIO_DI 5 IN IN 28 DIAG_RXD
SSIO_LIn 6 OUT OUT 27 DIAG_TXD
SSIO_CLK 7 OUT IN 26 GPIO (Diag/Config Mode) / SPI_CS (SPI Mode)
RESETn 8 IN LED 25 FBLED (Diag/Config Mode)
+3V3 9 Power GND 24 GND
10 LED LED 23
11 LED LED 22
12 LED LED 21
13 IN/OUT IN/OUT 20
14 IN/OUT IN/OUT 19
15 IN/OUT IN/OUT 18
16 IN/OUT IN/OUT 17

Abbildung 15: Anschlussbelegung netIC Kommunikations-IC

- Die hellblau markierten Pins sind vom jeweiligen Kommunikationssystem unabhängig.

© Hilscher, 2008-2014

- Die weißen Pins hängen dagegen vom gewählten Kommunikations-System ab.
- Die rot markierten Pins dienen zur Ansteuerung von LEDs.

Nur die blau markierten Pins werden in diesem Abschnitt behandelt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der allgemeinen Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

Pins der linken Seite			
Pin	**Signal**	**Richtung**	**Bedeutung**
1	+3V3		+3,3 V Betriebsspannung
2	BOOTn	Input	Starte den Boot-Modus
3	SSIO_LOn	Output	Synchrone serielle IO-Schnittstelle-Latch Output Data
4	SSIO_DO	Output	Synchrone serielle IO-Schnittstelle-Output Data
5	SSIO_DI	Input	Synchrone serielle IO-Schnittstelle-Input Data
6	SSIO_LIn	Output	Synchrone serielle IO-Schnittstelle-Latch Input Data
7	SSIO_CLK	Output	Synchrone serielle IO-Schnittstelle-Taktsignal
8	RESETn	Input	Reset **(nicht 5V-kompatibel!)**
9	+3V3		+3.3 V Betriebsspannung
Pins der rechten Seite			
Pin	**Signal**	**Richtung**	**Bedeutung**
24	GND		Masse
25	FBLED	Output	FBLED Konfigurations-/Diagnose-LED
26	GPIO/SPI_CS	In/Output	Konfigurations-/Diagnose Modus: GPIO, SPI Modus: SPI Chip-Select-Signal
27	DIAG_TXD	Output	Diagnose-Schnittstelle-Sendedaten
28	DIAG_RXD	Input	Diagnose-Schnittstelle-Empfangsdaten
29	SHIF_RXD/ SPI_MOSI	Input	Konfigurations-/Diagnose Modus: Serielle Host-Schnittstelle-Empfangsdaten SPI Modus: SPI Master Ausgang Slave Eingang
30	SHIF_TXD/ SPI_MISO	Output	Konfigurations-/Diagnose Modus: Serielle Host-Schnittstelle-Sendedate SPI Modus: SPI Master Eingang Slave Ausgang
31	SHIF_RTS/ SPI_CLK	Output/ Input	Konfigurations-/Diagnose Modus: Serielle Host-Schnittstelle-Sendebereitschaft SPI Modus: SPI Serielles Zeitsignal (SPI Mode)
32	GND		Masse

Tabelle 64: Anschlussbelegung NIC 50-RE

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 1, 9, 24 und 32 sind die Pins für die Spannungsversorgung (Masse und 3.3 V Betriebsspannung).
- Signale 3 bis 7 stellen die serielle E/A-Schieberegister Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle dar.
- Signale 2 und 8 dienen zu Boot- und Reset-Zwecken.

© Hilscher, 2008-2014

- Signale 27 bis 28 gehören zur Diagnose-Schnittstelle.
- Signale 29 bis 31 gehören zur SPI-Schnittstelle, falls das netIC in den SPI Mode konfiguriert ist, sonst zur seriellen Host-Schnittstelle (SHIF).
- Signal 25 gehört zur FBLED.
- Signale 26 dient zur Umschaltung zwischen SPI Mode und seriellem Mode (GPIO).

13.1.2 Spannungsversorgung

Das netIC-Kommunikations-IC der NIC 50-Reihe ist ein vollständiges System, das zum Betrieb nur eine 3,3-V-Spannungsversorgung benötigt.

Ob die Betriebsspannung anliegt, kann man einfach an der kleinen SYS-LED an der unteren linken Ecke des Moduls erkennen.

Die Spannungsversorgung für den Prozessorkern, das Zeitsignal und ein definiertes Reset-Signal für den netX 50 beim Hochfahren der Betriebsspannung werden intern generiert.

Spannungsversorgung und Erdung sollten mit kürzestmöglichem Abstand zum Spannungsversorgungsanschluss und der Erdungsmöglichkeit des Host-Systems verbunden werden. Ein Keramikkondensator mit einer Kapazität von 10 µF (X5R/X7R) zwischen den Pins ist zur Entkopplung von der Spannungsversorgung ausreichend.

13.1.3 Host-Schnittstelle

13.1.3.1 Reset-Signal

Das Reset-Signal **RESETn** kann dazu verwendet werden, vom Host-Controller aus einen Reset des netIC-Kommunikations-ICs auszulösen. Dies kann entweder manuell über einen Taster oder beim Hochfahren der Spannungsversorgung mithilfe eines Spannungsüberwachungs-Chips erfolgen. Wenn dieser nicht notwendig ist, kann dieses Signal auch offen (unbeschaltet) gelassen werden.

Ein Taster kann direkt geerdet werden, es sollte nicht notwendig sein, einen zusätzlichen externen Entprellungs-Schaltkreis in der Schaltung vorzusehen.

ACHTUNG

Geräteschaden

- Das Reset-Signal **RESETn** ist nicht kompatibel zu einer Signalspannung von 5 V. Eine höhere Signalspannung als 3,3V+5% kann Schäden am netIC verursachen.

13.1.3.2 Boot-Signal

Das Boot-Signal **BOOTn** kann dazu verwendet werden, nach dem Reset im Boot-Modus zu bleiben und zu warten, wobei gleichzeitig ein Polling der Diagnose-Leitung auf serielle Befehle durchgeführt wird. Das kann mit einer Kurzschlussverbindung zu Ground (Masse) erreicht werden, z.B. mit einem Open Collector, Open Drain Digital Output, einem Taster oder einer äquivalenten Lösung. Im Normalfall ist dies nicht notwendig und wird hauptsächlich auf Programmierboards wie dem Evaluation-Board eingesetzt, um den Start der Firmware zu unterbinden, also um in solchen

© Hilscher, 2008-2014

Fällen, bei denen die Firmware oder die Konfigurationsdatei beschädigt ist oder einen internen Fehler ausgelöst hat, der zum „Aufhängen“ des netX 50 geführt hat, diese fehlerhaften Dateien im Boot-Modus löschen zu können.

13.1.3.3 Konfiguration der Host-Schnittstelle (GPIO Signal)

Dieses Signal liegt an Pin 26 (GPIO = Allgemeines Peripherie-Ein-/Ausgabe-Signal). Die an diesem Pin zur Verfügung stehende Leistung reicht höchstens zur Erzeugung einer Stromstärke von max. 6 mA aus. Es ist ein allgemeines Signal, das als Eingangs- oder als Ausgangssignal mit unterschiedlichen Funktionen verwendet werden kann.

Verhalten beim Start des netIC

Während des Starts der Firmware ist Pin 26 immer als Input konfiguriert. Der Pin wird rekonfiguriert zum SPI Chip-Select Signal `SPI_CS` (Input), wenn die folgenden Bedingungen alle erfüllt sind:

- die Konfiguration ist bereits geladen worden
- die Konfiguration sieht vor, dass die SPI-Schnittstelle benutzt werden soll.
- Die Firmware hat den SPI-Modus bereits konfiguriert

Wenn der netIC im SPI Modus konfiguriert wird, liegt also nach dem Laden der Konfiguration auf dem GPIO Pin das SPI Chip-Select Signal SPI_CS.

Der SPI-Modus wird unterstützt ab Firmware-Version 1.3.12.x.

Verhalten der Firmware ab Version 1.3.12.x

Diese Firmware-Versionen unterstützen den SPI-Modus und benutzen Pin 26 dann als SPI Chip-Select Signal SPI_CS, wenn der netIC im SPI Modus konfiguriert ist. Ab Firmware-Version 1.3.12.x kann Pin 26 nicht mehr dazu verwendet werden, mithilfe des Tasters T3 die Umschaltung zwischen Konfigurations- und Standardmodus vorzunehmen.

Hinweis:

Dies bedeutet, dass ab Firmware-Version 1.3.12.x der Taster T3 nicht bedient wird und damit nicht zur Umschaltung zwischen Konfigurations- und Standardmodus benutzt werden kann. Der Konfigurationsmodus wird nun automatisch aktiviert und nach 10 Sekunden wieder ausgeschaltet.

Verhalten der Firmware vor Version 1.3.12.x

Das GPIO-Signal wurde beim NICEB/NICEB-REFO Evaluation-Board bis Firmware-Version 1.3.11.x dazu verwendet, die Umschaltung zwischen Konfigurations- und Standardmodus vorzunehmen (mithilfe des Tasters T3). Diese Firmware-Versionen unterstützen den SPI-Modus nicht.

Ruhepegelbetrachtung für netIC mit Firmware mit Unterstützung für Taster T3 als Umschalter in den Konfigurationsmodus (vor Firmware-Version 1.3.12.x)

Hinweis:

Wenn dieses Signal nicht benutzt wird, muss es in Ihrer Schaltung mit einem Pull-up-Widerstand von 4,7 kΩ versehen werden. Es darf nicht offen (unbeschaltet) gelassen werden, da dies zu Problemen beim Hochfahren des netIC führen könnte, insbesondere beim Einsatz von älteren Firmware-Versionen als 1.3.12.x.

© Hilscher, 2008-2014

13.1.3.4 Serielle Host-Schnittstelle (SHIF)

Die Pins 29 bis 31 gehören zur seriellen Host-Schnittstelle des netIC. Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin	Beschreibung
SHIF_TXD	30	Dies ist das Sende-Datensignal der seriellen Host-Schnittstelle des NIC 50. Dieses Signal ist frei programmierbar.
SHIF_RXD	29	Dies ist das Empfangs-Datensignal der seriellen Host-Schnittstelle des NIC 50. Dieses Signal ist frei programmierbar.
SHIF_RTS	31	Das Return-To-Send Signal **SHIF_RTS** kann zur Kontrolle von RS422- oder RS485-Treiberbausteinen verwendet werden.

Tabelle 65: Pinbelegung serielle Host-Schnittstelle

Diese Schnittstelle stellt normale UART-Signale für den Datenversand und Datenempfang dar. Üblicherweise ist sie als physikalische Schnittstelle zu einem Host oder PC über einen RS232-Treiberbaustein verbunden.

Die Schnittstelle zum Host verfügt auch über das Signal **SHIF_RTS**, um die Datenflussrichtung oder das Enable-Signal eines RS422- oder RS485-Treiberbausteins kontrollieren zu können.

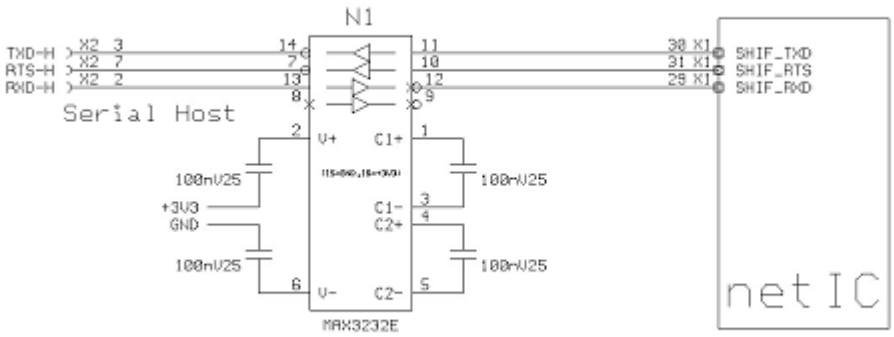


Abbildung 16: Vorschlag für die Beschaltung der seriellen Host-Schnittstelle des netIC-Kommunikations-ICs

13.1.3.5 SPI-Schnittstelle

Durch spezielle Konfiguration des netIC (SPI Mode) kann auch eine SPI-Schnittstelle (Serial Peripheral Interface) realisiert werden, die die Pins des SHIF (29 bis 31) und zusätzlich der sonst für GPIO verwendete Pin 26 verwendet.

© Hilscher, 2008-2014

In diesem Fall gelten die folgenden Pinbeschreibungen:

Signal	Pin	Beschreibung
SPI_CS	26	Dies ist im SPI Mode das Chip-Select-Signal der SPI-Schnittstelle des NIC 50 (Logisch 0 aktiv). Diese Leitungen werden bei SPI auch mit SS, CS oder STE für *Slave Select*, *Chip Select* bzw. *Slave Transmit Enable* bezeichnet.
SPI_MOSI	29	Dies ist im SPI Mode das MOSI-Signal (*Master out Slave in*) der SPI-Schnittstelle des NIC 50, also die Eingangs-Datenleitung der SPI-Schnittstelle des netIC. Dieses Signal wird oft auch als SDI (*Serial Data In*) bezeichnet.
SPI_MISO	30	Dies ist im SPI Mode das MISO-Signal (*Master in Slave out*) der SPI-Schnittstelle des NIC 50, also die Ausgangs-Datenleitung der SPI-Schnittstelle des netIC. Dieses Signal wird oft auch als SDO (*Serial Data Out*) bezeichnet.
SPI_CLK	31	Dies ist im SPI Mode das serielle Taktsignal der SPI-Schnittstelle des NIC 50. Dieses Signal wird oft auch als SCK (*Serial Clock*) bezeichnet.

Tabelle 66: Pinbelegung SPI-Schnittstelle

Im folgenden finden Sie einen Vorschlag für eine Schaltung einer SPI-Schnittstelle (Serial Peripheral Interface), der die Pins der seriellen Host-Schnittstelle des netIC benutzt.

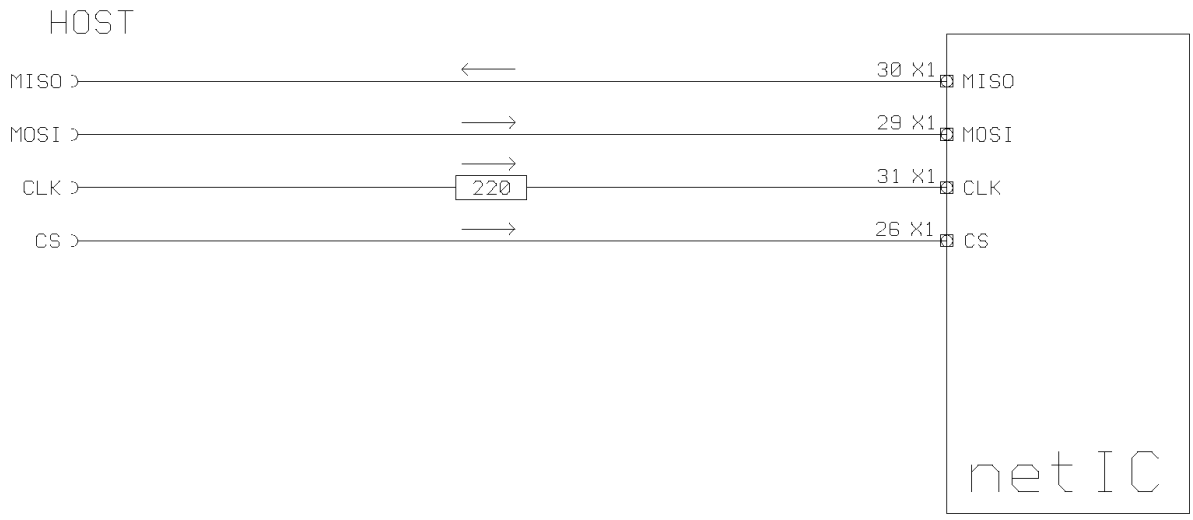


Abbildung 17: Schaltungsentwurf für eine SPI-Schnittstelle am seriellen Host-Interface des netIC

ACHTUNG

Geräteschaden

- Der 220 Ω Widerstand in der CLK Leitung des SPI wird als Schutzbeschaltung gegen Kurzschluss benötigt! Lassen Sie deswegen niemals diesen Schutzwiderstand weg! (Dies ist notwendig weil die Defaulteinstellung bei Auslieferung ist: RTS wird getrieben).

© Hilscher, 2008-2014

Weitere Informationen über die SPI-Schnittstelle selbst und ihre Benutzung am netIC finden Sie in Kapitel 16 “Serial Peripheral Interface (SPI) für netIC” auf Seite 175.

13.1.4 Serielle Schieberegister-Schnittstelle für digitale Eingabe/Ausgabe

Die Pins 3 bis 7 gehören zur seriellen Schieberegister-Schnittstelle für digitale Eingabe/Ausgabe der netIC Kommunikations-ICs (nicht unterstützt bei NIC 50-REFO).

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin NIC	Beschreibung
SSIO_LOn	3	Dieses Signal stellt das Latch-Output-Data-Signal dar, d.h. die Daten, die bei ansteigender Signalflanke dieses Signals vom Schieberegister in das Output-Register übernommen wurden. Dieses Signal wird auch als **LoadOut** bezeichnet.
SSIO_DO	4	Dieses Signal stellt das Serial-Output-Data-Signal dar, das in die Flip-Flops der seriellen Schieberegister-Schnittstelle des NIC 50 transferiert werden soll. Dabei wird das MSB zuerst übertragen.
SSIO_DI	5	Dieses Signal stellt das Serial-Input-Data-Signal dar, das von den Flip-Flops der seriellen Schieberegister-Schnittstelle des NIC 50 empfangen werden soll. Dabei wird das MSB zuerst übertragen.
SSIO_LIn	6	Dieses Signal stellt das Latch-Input-Data-Signal der seriellen Schieberegister-Schnittstelle des NIC 50 dar. Dieses Signal wird auch als **nLoadIn** bezeichnet.Es funktioniert folgendermaßen: ▪ Signal auf Low-Pegel setzt die Flip-Flops des Schieberegisters auf den Pegel Ihrer parallelen Eingangsdaten. ▪ Signal auf High-Pegel speichert die Eingangsdaten, die dann seriell ausgelesen werden können.
SSIO_CLK	7	Dieses Signal stellt das Zeitsignal (Clock) für die serielle Schieberegister-Schnittstelle des NIC 50 für die Ein- und Ausgangsdaten dar. Das Verschieben oder Latching der Daten findet mit der Vorderflanke des Signals **SSIO_CLK** statt.

Tabelle 67: Pinbelegung serielle Schieberegister-Schnittstelle

Üblicherweise verbindet man diese Pins mit Schieberegistern. Es ist einfach, die serielle Schieberegister-Schnittstelle für digitale Eingabe/Ausgabe des netIC mit externen Low-cost-Schieberegistern so zu erweitern, dass die Anzahl verfügbarer E/A-Signale erhöht wird.

Nachfolgend ist ein kompletter Beispielschaltplan abgebildet, der zeigt, wie mit dem Baustein 74HC164 eine serielle Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle mit Schieberegister realisieren kann.

© Hilscher, 2008-2014

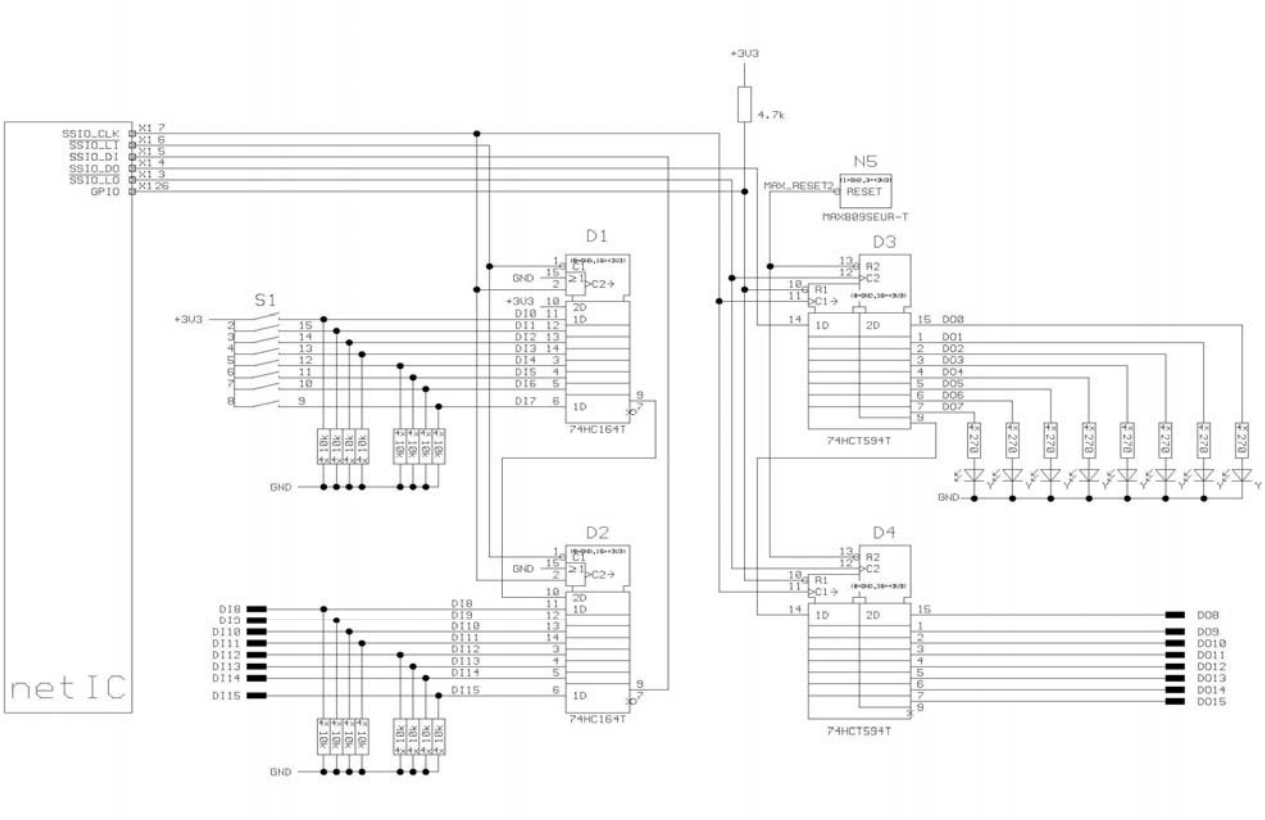


Abbildung 18: Vorschlag für die Beschaltung der seriellen Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des netIC

Abbildung 19 auf Seite 114 und *Abbildung 20* auf Seite 114 enthalten je ein genaues Timing-Diagramm der SSIO-Signale für die Ein- bzw. Ausgabe. Die nachfolgende *Tabelle 68* enthält für die relevanten SSIO Timing-Parameter dieser Diagramme die minimalen, typischen und maximalen Werte:

Parameter	Minimum	Typischer Wert	Maximum
t_{clkh}		100 ns	
t_{clkl}		100 ns	
t_d	95 ns	100 ns	105 ns
t_1	100 ns	250 ns	
t_2	100 ns	38,55 µs	
t_3 (4 Byte)	100 ns	48,85 µs	
t_4	100 ns	6,8 µs	
t_5 (4 Byte)	100 ns	16,7 µs	
t_6	4 ms	Einstellungsabhängig (Zykluszeit)	13 ms
t_{LO}	100 ns	3,1 µs	
t_{LI}	100 ns	3,45 µs	-

Tabelle 68: Minimale, typische und maximale Werte im SSIO Interface Timing-Diagramm

© Hilscher, 2008-2014

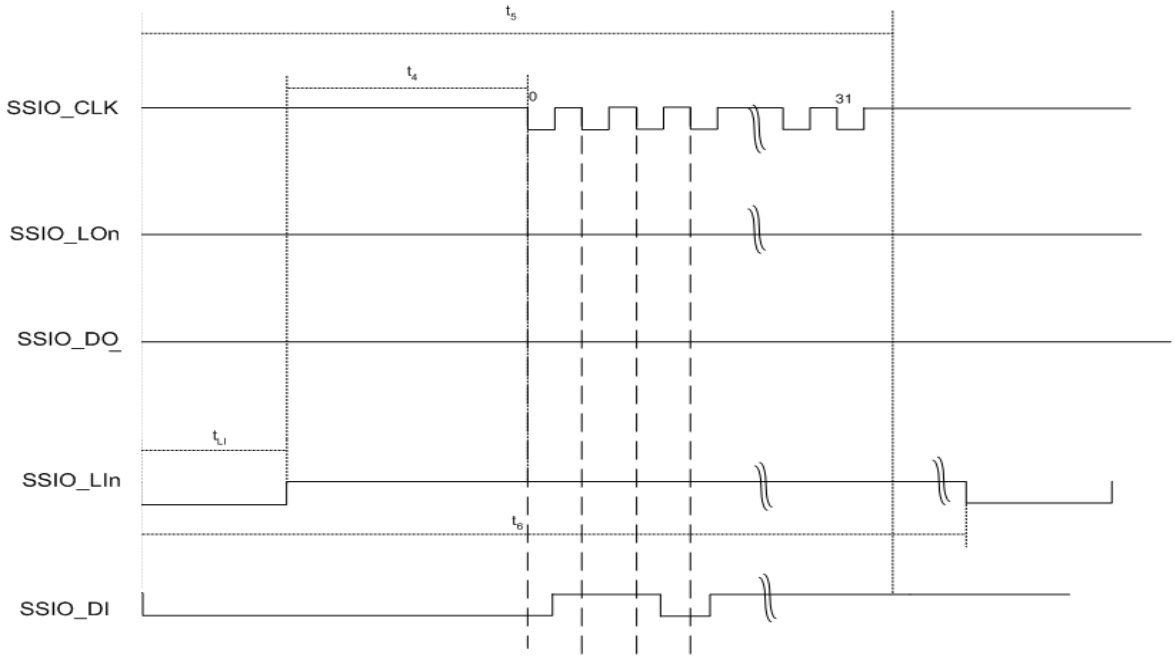


Abbildung 19: Timing-Diagramm der SSIO-Schnittstelle für Eingabe

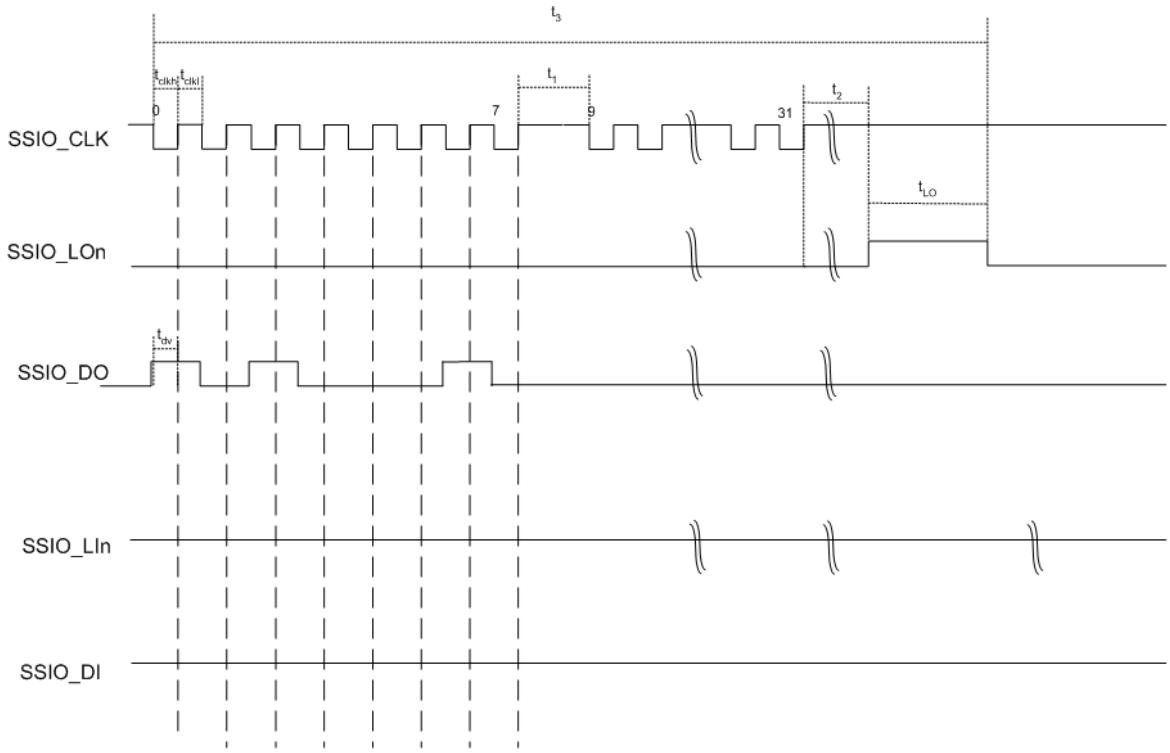


Abbildung 20: Timing-Diagramm der SSIO-Schnittstelle für Ausgabe

© Hilscher, 2008-2014

13.1.5 Diagnose-Schnittstelle

Die Pins 27 bis 28 gehören zur Diagnose-Schnittstelle des netIC. Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin	Beschreibung
DIAG_TXD	27	Dies ist das Sende-Datensignal der Diagnose-Schnittstelle des netIC.
DIAG_RXD	28	Dies ist das Empfangs-Datensignal der Diagnose-Schnittstelle des netIC.

Tabelle 69: Pinbelegung Diagnose-Schnittstelle

Diese Schnittstelle stellt normale UART-Signale für den Datenversand und Datenempfang dar. Üblicherweise ist sie als physikalische Schnittstelle zu einem Host oder PC über einen RS232-Treiberbaustein verbunden.

Direkt nach dem Hochfahren werden an der seriellen Diagnose-Schnittstelle die folgenden Einstellungen als Default-Werte verwendet:

- 9600 Baud,
- Parität: gerade,
- 1 Stoppbit,
- 8 Datenbits.

Beachten Sie bitte die folgenden Einschränkungen im Diagnose-Modus:

1. Eine Verbindung über den Diagnose-Anschluss unterbricht die Kommunikation zur Modbus-Seite. Die serielle Host-Schnittstelle kann also nicht gleichzeitig mit der Diagnose-Schnittstelle benutzt werden.
2. Im Diagnose-Modus werden die *Output-LEDs DO0-DO15* nicht bedient und die DIP-Schalter nicht abgefragt.

ACHTUNG

Geräteschaden

- Wird beim NIC 50-RE die serielle Diagnose-Schnittstelle (Anschlüsse DIAG_TXD/ DIAG_RXD) nicht beschaltet, so ist ein externer Pull-up-Widerstand von 10 kΩ am Eingang DIAG_RXD vorzusehen. Fehlt dieser, können schwere Probleme beim Bootvorgang auftreten! Dies betrifft nicht die Feldbus-Kommunikations-ICs der NIC 50-Reihe und die NIC 50-RE-Kommunikations-ICs mit Revision 4 oder höher! Diese verfügen bereits über einen internen Pull-up-Widerstand.

© Hilscher, 2008-2014

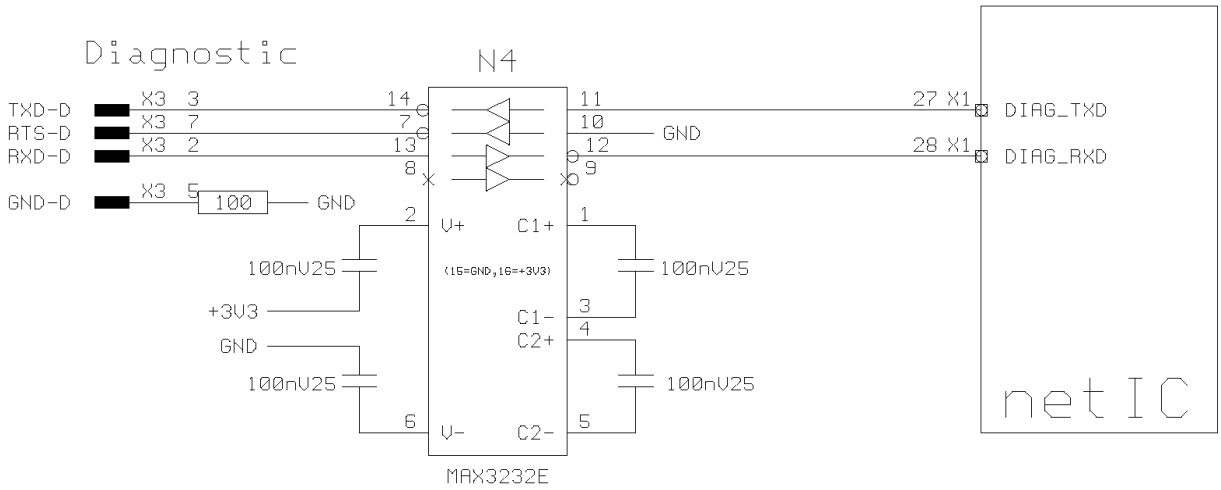


Abbildung 21: Vorschlag für die Beschaltung der seriellen Host-Schnittstelle und der Diagnose-Schnittstelle des netIC-Kommunikations-ICs

13.1.6 LED Signale

Die meisten standardisierten Protokoll-Stacks haben für die Anzeige von Status- und Fehlerinformationen der Kommunikationsschnittstelle LEDs definiert. In Abhängigkeit von der verwendeten Firmware können diese unterschiedlich sein. Hierüber gibt die folgende Tabelle einen Überblick

LED-Name	Signal liegt auf Pin	Beschreibung
FBLED	25	Ist ein allgemeines LED-Signal für Diag/Config Status. Dieses LED-Signal ist aktiv high.
COM grün (STA)	23	Ist ein auf dem netIC-Kommunikations-IC verfügbares LED-Signal (active high), das eine grüne LED treibt und den Betriebs-Status der Kommunikations-Schnittstelle anzeigt.
COM rot (ERR)	10	Ist ein auf dem netIC-Kommunikations-IC verfügbares LED-Signal (active high), das eine rote LED treibt und den Fehler-Status der Kommunikations-Schnittstelle anzeigt.
LINK0 /1	11/22	Diese Signale sind speziell für Ethernet-Systeme definiert, um den Link-Status anzuzeigen. Sie sind active low, die Farbe der LED ist üblicherweise grün.
TX/RX 0/1	12/21	Diese Signale sind speziell für Ethernet-Systeme definiert, um den Activity-Status anzuzeigen. Sie sind active low, die Farbe der LED ist üblicherweise gelb.

Tabelle 70: Erklärung der LED-Signale

Hinweis: Alle LED-Signale sind in der Lage, maximal einen Strom von 6 mA zu treiben.

Hinweis: Es ist sehr empfehlenswert, beim Entwurf des Host-Systems für diese Signale, zumindest für STA und ERR entsprechende LEDs vorzusehen. Dies kann z.B. nach dem Vorbild des Evaluation-Boards geschehen, wo für die Signale STA und ERR eine gemeinsame Duo-LED (COM, rot/grün) vorgesehen ist.

© Hilscher, 2008-2014

13.2 Modul-spezifische Informationen zu netIC

13.2.1 netIC Real-Time-Ethernet NIC 50-RE

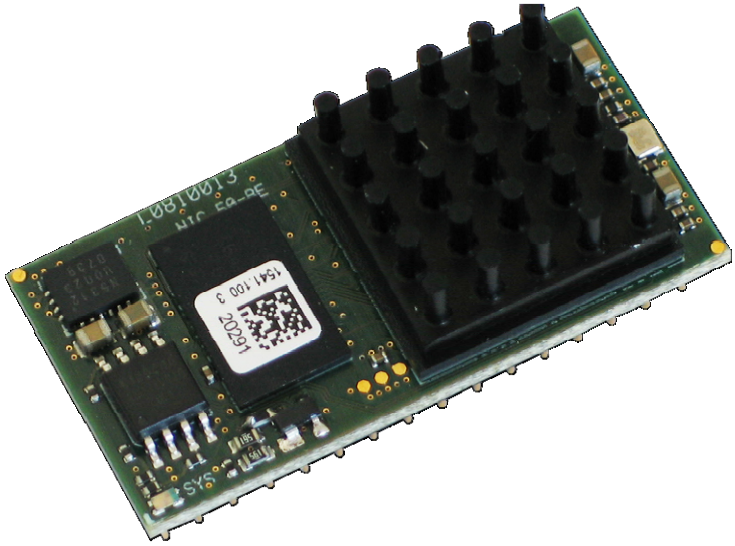
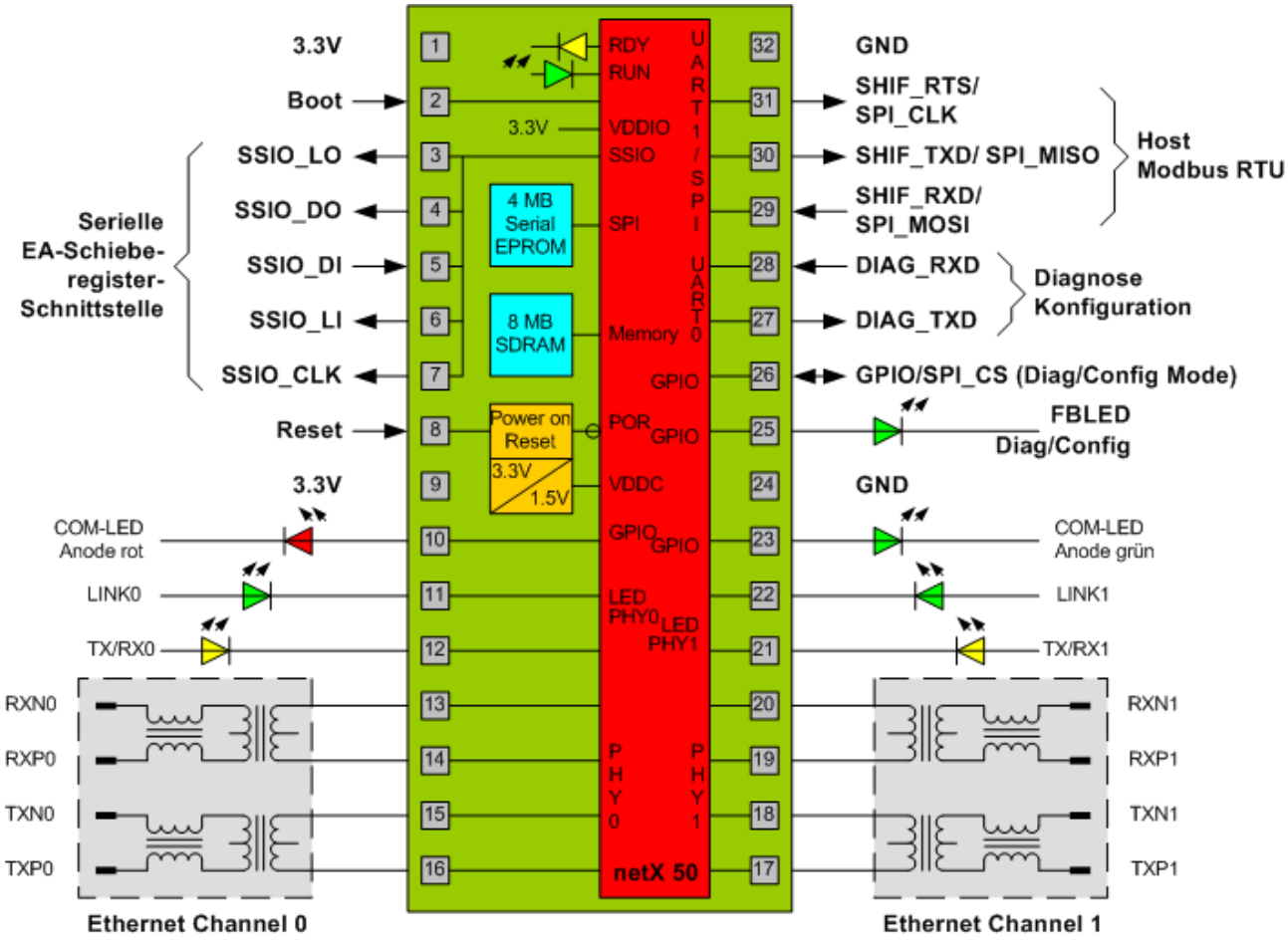


Abbildung 22: Foto des NIC 50-RE mit original Kühlkörper

13.2.1.1 NIC 50-RE Block-Diagramm

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht die Schnittstellen des Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE und dessen interne Struktur:



© Hilscher, 2008-2014

Abbildung 23: NIC 50-RE Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur

13.2.1.2 Anschlussbelegung des NIC 50-RE

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE:

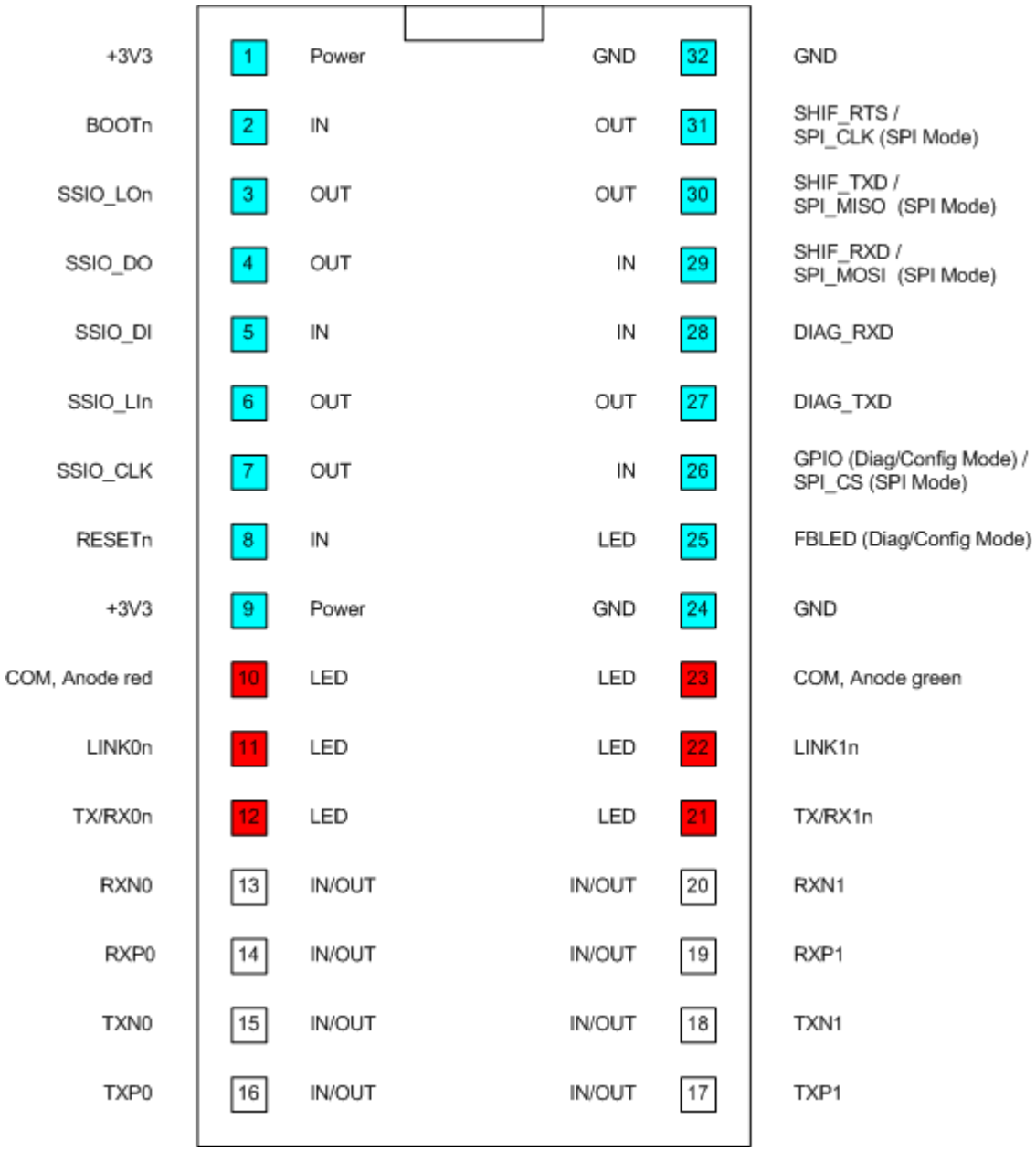


Abbildung 24: Anschlussbelegung NIC 50-RE

Die hellblau markierten Pins sind vom jeweiligen Kommunikationssystem unabhängig. Die weißen Pins hängen dagegen vom gewählten Kommunikationssystem ab. Die rot markierten Pins dienen zur Ansteuerung von LEDs.

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der typspezifischen Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

Pin	Signal	Richtung	Bedeutung
10	COM, rot	Output	COM -LED – Anode rot-Error
11	LINK0n	Output	Ethernet Kanal 0-Link-LED
12	TX/RX0n	Output	Ethernet Kanal 0-Activity-LED
13	RXN0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Receive Data minus
14	RXP0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Receive Data plus
15	TXN0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Sendedaten minus
16	TXP0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Sendedaten plus
17	TXP1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Sendedaten plus
18	TXN1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Sendedaten minus
19	RXP1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Receive Data plus
20	RXN1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Receive Data minus
21	TX/RX1n	Output	Ethernet Kanal 1-Activity-LED
22	LINK1n	Output	Ethernet Kanal 1-Link-LED
23	COM, grün	Output	COM-LED-Anode grün-Status

Tabelle 71: Anschlussbelegung NIC 50-RE

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 11 bis 16 gehören zum Ethernet-Kanal 0.
- Signale 17 bis 22 gehören zum Ethernet-Kanal 1.
- Signale 10 und 23 gehören zu verschiedenen LEDs.

Hinweis: Aufgrund der Auto-Crossover Funktionalität der netX PHYs, können Receive und Transmit jedes Ethernet-Kanals auch vertauscht sein.

13.2.1.3 Real-Time-Ethernet-Schnittstelle des NIC 50-RE

Schnittstellenbeschreibung

Das netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-RE verfügt über zwei Ethernet-Ports und über integrierte interne Switch- und Hub-Funktionen, bzw. über die verschiedenen Schaltkreise für die speziellen Fähigkeiten mancher Real-Time-Ethernet-Systeme, um eine Linien-Struktur aufzubauen.

Die externe Schnittstelle zu den Ethernet-Leitungen ist sehr einfach aufgebaut, weil die PHYs schon auf dem NIC 50-RE integriert sind. Bei Verwendung von RJ45-Ports mit integrierten Transformatoren sind nur einige wenige Widerstände und Kondensatoren notwendig, um die Leitungsimpedanz anzupassen. Pins 11 bis 22 gehören zur Ethernet-Schnittstelle des NIC 50-RE. Diese besteht aus 2 Kanälen, nämlich

- Pins 11 bis 16 gehören zu Ethernet-Kanal 0 des NIC 50-RE,
- Pins 17 bis 22 gehören zu Ethernet-Kanal 1 des NIC 50-RE.

Hinweis: Das Gerät unterstützt die Auto-Crossover-Funktion. Deswegen können die Signale RX und TX auch vertauscht werden.

© Hilscher, 2008-2014

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Ethernet-Kanal	Signal	Pin	Beschreibung
Ethernet-Kanal 0	LINK0n	11	Dieses Signal dient zur Ansteuerung der Link-LED von Ethernet-Port 0. Das Signal ist active low und muss mit der Kathode der LED über einen geeigneten Widerstand im Hinblick auf den zu erwartenden Strom verbunden werden.
	TX/RX0n	12	Dieses Signal dient zur Ansteuerung der Transmit/Receive LED oder Activity LED von Ethernet-Port 0. Das Signal ist active low und muss mit der Kathode der LED über einen geeigneten Widerstand im Hinblick auf den zu erwartenden Strom verbunden werden.
	RXN0	13	Differenzielle Ethernet-Empfangsleitung von Port 0.
	RXP0	14	
	TXN0	15	Differenzielle Ethernet-Sendeleitung von Port 0.
	TXP0	16	
Ethernet-Kanal 1	LINK1n	22	Dieses Signal dient zur Ansteuerung der Link-LED von Ethernet-Port 1. Das Signal ist active low und muss mit der Kathode der LED über einen geeigneten Widerstand im Hinblick auf den zu erwartenden Strom verbunden werden.
	TX/RX1n	21	Dieses Signal dient zur Ansteuerung der Transmit/Receive LED oder Activity LED von Ethernet-Port 1. Das Signal ist active low und muss mit der Kathode der LED über einen geeigneten Widerstand im Hinblick auf den zu erwartenden Strom verbunden werden.
	RXN1	20	Differenzielle Ethernet-Empfangsleitung von Port 1.
	RXP1	19	
	TXN1	18	Differenzielle Ethernet-Sendeleitung von Port 1
	TXP1	17	

Tabelle 72: Pinbelegung Ethernet-Schnittstelle

Design-Hinweise

Für eine gute Störsignal-Unempfindlichkeit empfehlen wir, das Gehäuse des RJ45-Anschlusses direkt zu erden. Für die Terminierung des zentralen Anschlusses des Transformers und der unbenutzten Kabelleitungen muss ein RC-Glied bestehend aus einem 1nF/2000V-Kondensator und einem 75Ω-Widerstand wie im folgenden Schaltplan angegeben zwischengeschaltet werden.

© Hilscher, 2008-2014

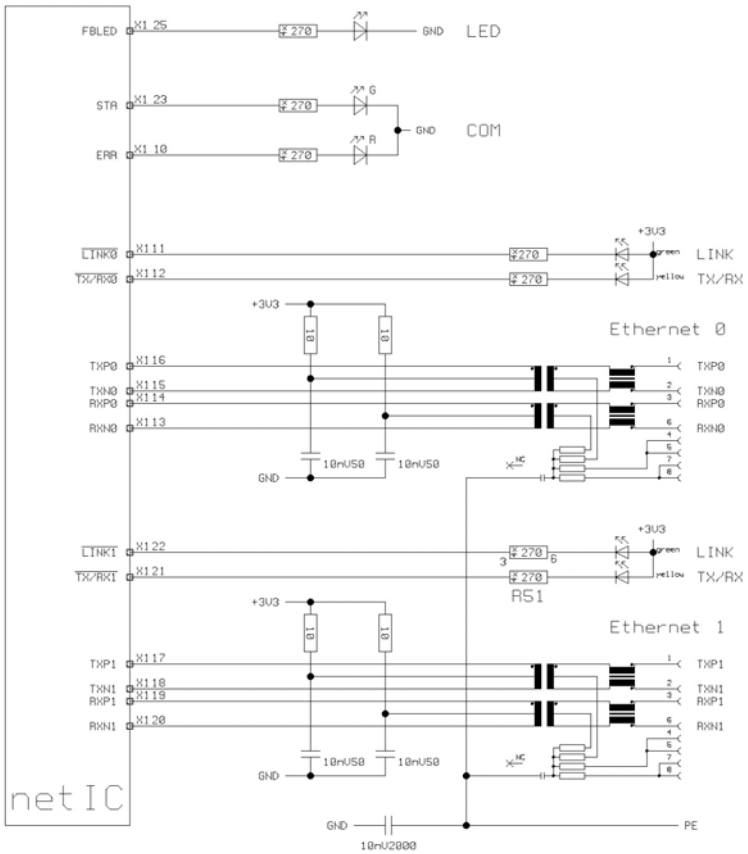


Abbildung 25: Vorschlag für die Beschaltung der Real-Time-Ethernet-Schnittstelle des NIC 50-RE

Als Übertrager sind 2x H1102 oder 1x H1270 (Pulse) oder ähnliches einsetzbar. Dafür bestehen die folgenden Anforderungen:

- Symmetrischer Typ
- Verhältnis 1:1
- Zentrales Tap

© Hilscher, 2008-2014

13.2.2 netIC Real-Time-Ethernet Fiber Optic NIC 50-REFO

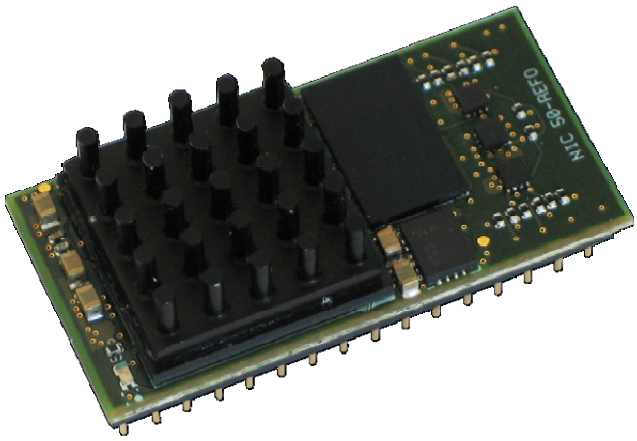


Abbildung 26: Foto des NIC 50-REFO mit original Kühlkörper

13.2.2.1 NIC 50-REFO Block-Diagramm

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht sowohl die Schnittstellen des Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-REFO als auch dessen interne Struktur:

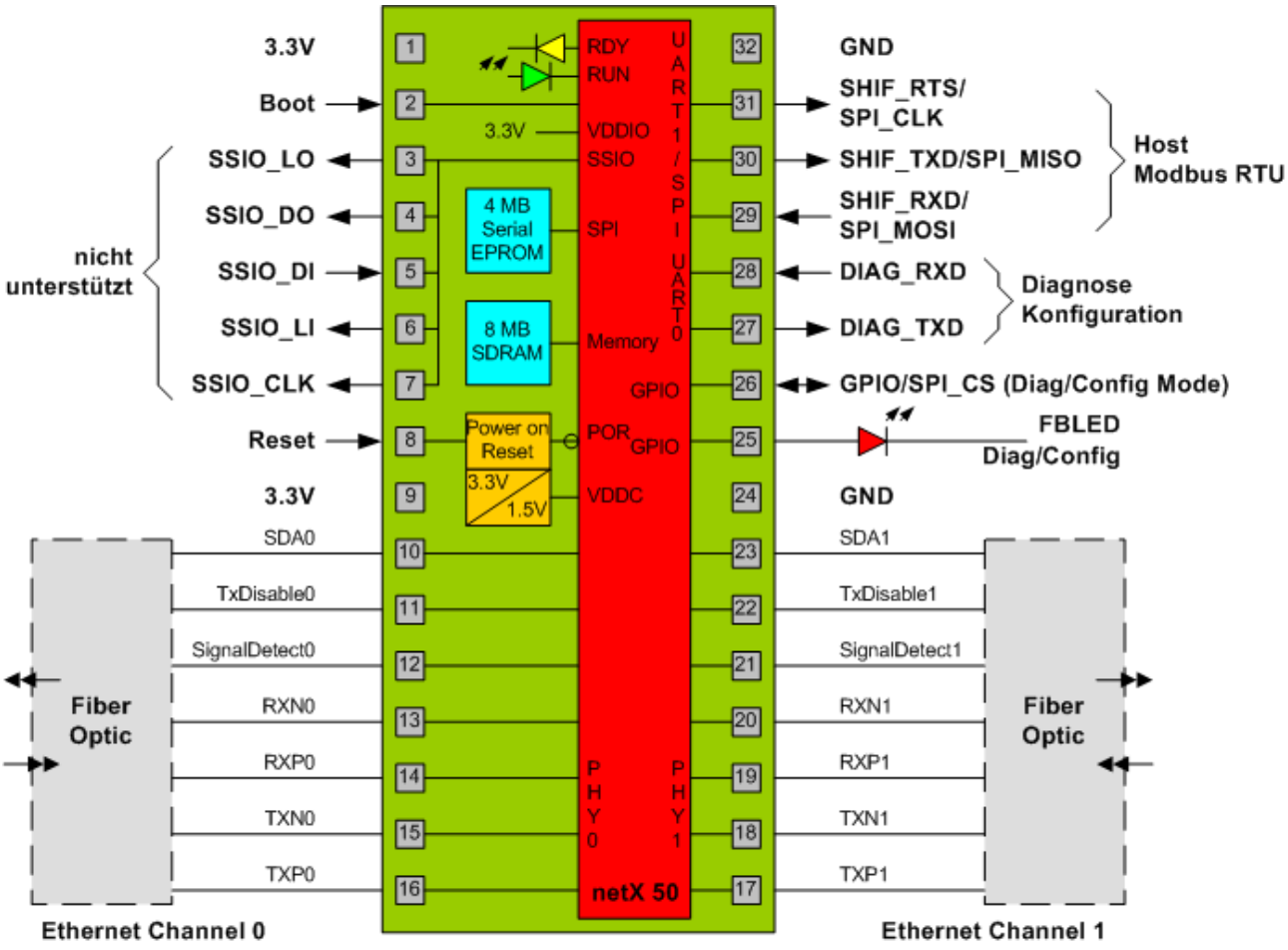


Abbildung 27: NIC 50-REFO Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur

© Hilscher, 2008-2014

Beachten Sie bitte die folgenden **Einschränkungen**:

1. Die **Schieberegister (Pins 3 bis 7)** werden bei **NIC50-REFO nicht unterstützt!**
2. SSIO_CLK ist intern verbunden mit dem I2C Clock-Signal.

13.2.2.2 Anschlussbelegung des NIC 50-REFO

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-REFO:

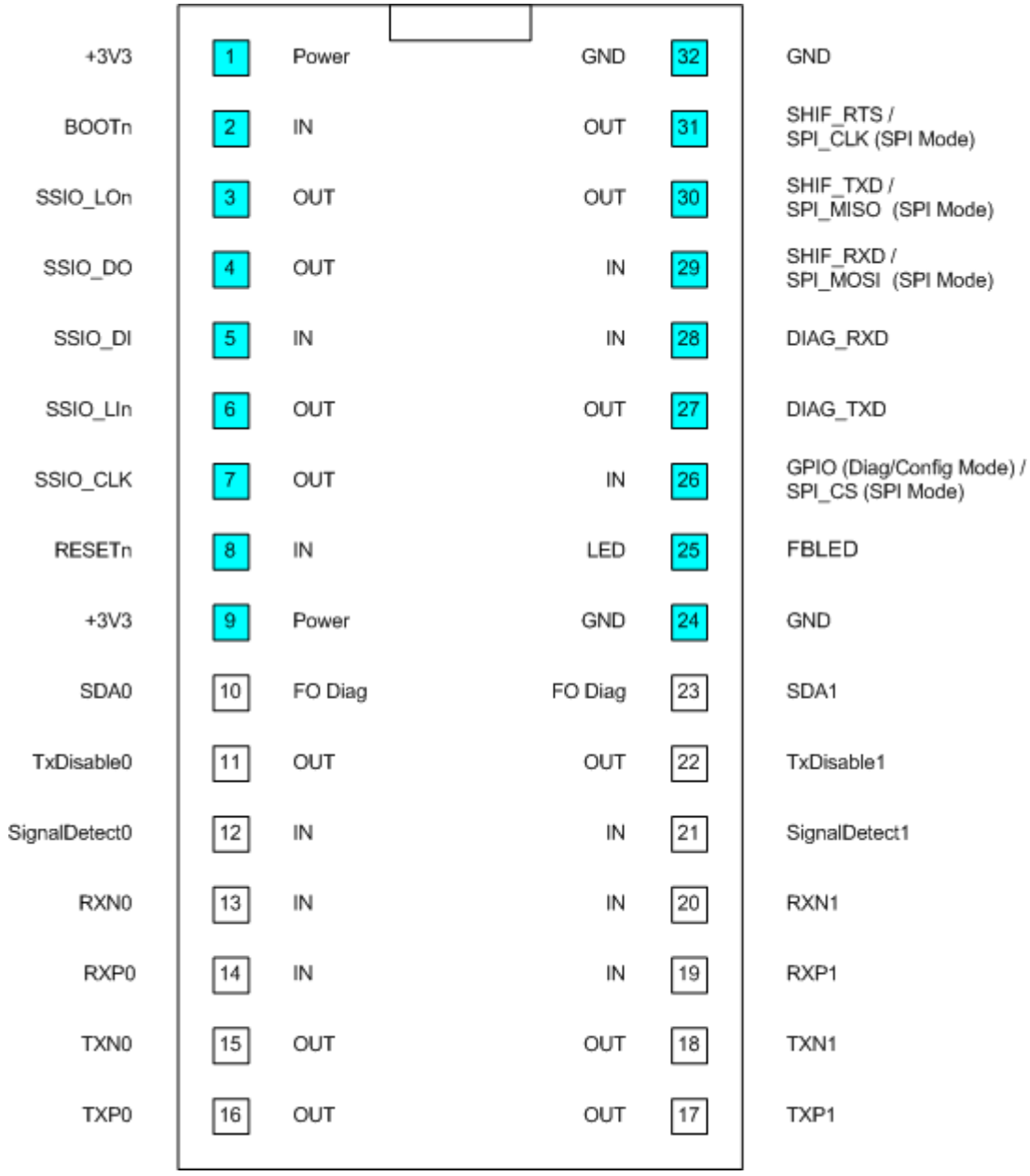


Abbildung 28: Anschlussbelegung NIC 50-REFO

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der typspezifischen Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

Pin	Signal	Richtung	Bedeutung
7	SCL	Output	SCL Fiber Optic Diagnose/Porterweiterung für LEDs
10	SDA0	In/Output	SDA0 Fiber Optic Diagnose/Porterweiterung für LEDs
11	TxDisable0	Output	Ethernet Kanal 0 - TxDisable (TXDIS)
12	Signal Detect0	Output	Ethernet Kanal 0 - Signal Detect (SD)
13	RXN0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Receive Data minus(RDATA-)
14	RXP0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Receive Data plus (RDATA+)
15	TXN0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Sendedaten minus (TDATA-)
16	TXP0	In/Output	Ethernet Kanal 0-Sendedaten plus (TDATA+)
17	TXP1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Sendedaten plus (TDATA+)
18	TXN1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Sendedaten minus (TDATA-)
19	RXP1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Receive Data plus (RDATA+)
20	RXN1	In/Output	Ethernet Kanal 1-Receive Data minus(RDATA-)
21	Signal Detect1	Output	Ethernet Kanal 1 – Signal Detect (SD)
22	TxDisable1	Output	Ethernet Kanal 1 - TxDisable (TXDIS)
23	SDA1	In/Output	SDA1 Fiber Optic Diagnose

Tabelle 73: Anschlussbelegung NIC 50-REFO

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 11 bis 16 gehören zum Ethernet-Kanal 0.
- Signale 17 bis 22 gehören zum Ethernet-Kanal 1.
- Signale 10 und 23 gehören zu verschiedenen LEDs.

Wichtig:

Aufgrund der Auto-Crossover Funktionalität der netX PHYs, können Receive und Transmit jedes Ethernet-Kanals auch vertauscht sein!

© Hilscher, 2008-2014

13.2.2.3 Optische Real-Time-Ethernet-Schnittstelle des NIC 50-REFO

Schnittstellenbeschreibung

Das netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-REFO verfügt über die Ansteuerung von zwei optischen Ethernet-Ports (für PROFINET IO) und über integrierte Switch- und Hub-Funktionen.

Pins 10 bis 23 gehören zur optischen Ethernet-Schnittstelle des NIC 50-REFO an. Diese besteht aus 2 Kanälen, nämlich

- Pins 10 bis 16 gehören zu Ethernet-Kanal 0,
- Pins 17 bis 23 gehören zu Ethernet-Kanal 1.

Die Pins 10 bis 16 gehören zur Schnittstelle zu Ethernet-Kanal 0 des NIC 50-REFO. Die Pins 17 bis 23 gehören zur Schnittstelle zu Ethernet-Kanal 1 des NIC 50-REFO.

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Ethernet-Kanal	Signal	Pin	
Ethernet-Kanal 0	SDA0	10	LWL-Diagnose Signal für Port 0.
	TxDisable0	11	Dieses Signal steuert die TX Leitungen und erlaubt diese zu deaktivieren.
	Signal Detect0	12	Dieses Signal zeigt an, ob ein Signal erkannt wurde, oder nicht.
	RXN0	13	Differenzielle Ethernet-Empfangsleitung von Port 0.
	RXP0	14	
	TXN0	15	Differenzielle Ethernet-Sendeleitung von Port 0.
	TXP0	16	
Ethernet-Kanal 1	SDA1	23	LWL-Diagnose Signal für Port 1.
	TxDisable1	22	Dieses Signal steuert die TX Leitungen und erlaubt diese zu deaktivieren.
	Signal Detect1	21	Dieses Signal zeigt an, ob ein Signal erkannt wurde, oder nicht.
	RXN1	20	Differenzielle Ethernet-Empfangsleitung von Port 1.
	RXP1	19	
	TXN1	18	Differenzielle Ethernet-Sendeleitung von Port 1.
	TXP1	17	

Tabelle 74: Pinbelegung optische Ethernet-Schnittstelle

Design-Hinweise

Wir empfehlen, das NIC 50-REFO (ab Revision 2) gemäß dem in *Abbildung 29: Entwurfsvorschlag zum Anschluss eines optischen Transceivers an die Real-Time-Ethernet Schnittstelle des NIC 50-REFO* auf Seite 126 dieses Handbuchs wiedergegebenen Schaltungsvorschlag an zwei LWL-Transceiver (optische Transceiver) anzuschließen. In diesem Schaltungsvorschlag wird als LWL-Transceiver der QFBR-5978AZ von Avago Technologies verwendet. Der Schaltungsentwurf orientiert sich an der Schaltung des Evaluation Boards NICEB-REFO.

Für weitere Informationen über das NICEB-REFO siehe den Abschnitt *"Das Evaluation-Board NICEB-REFO"* dieses Dokuments.

Hinweis: Die Widerstandswerte in diesem Schaltplan sind in Ω angegeben.

© Hilscher, 2008-2014

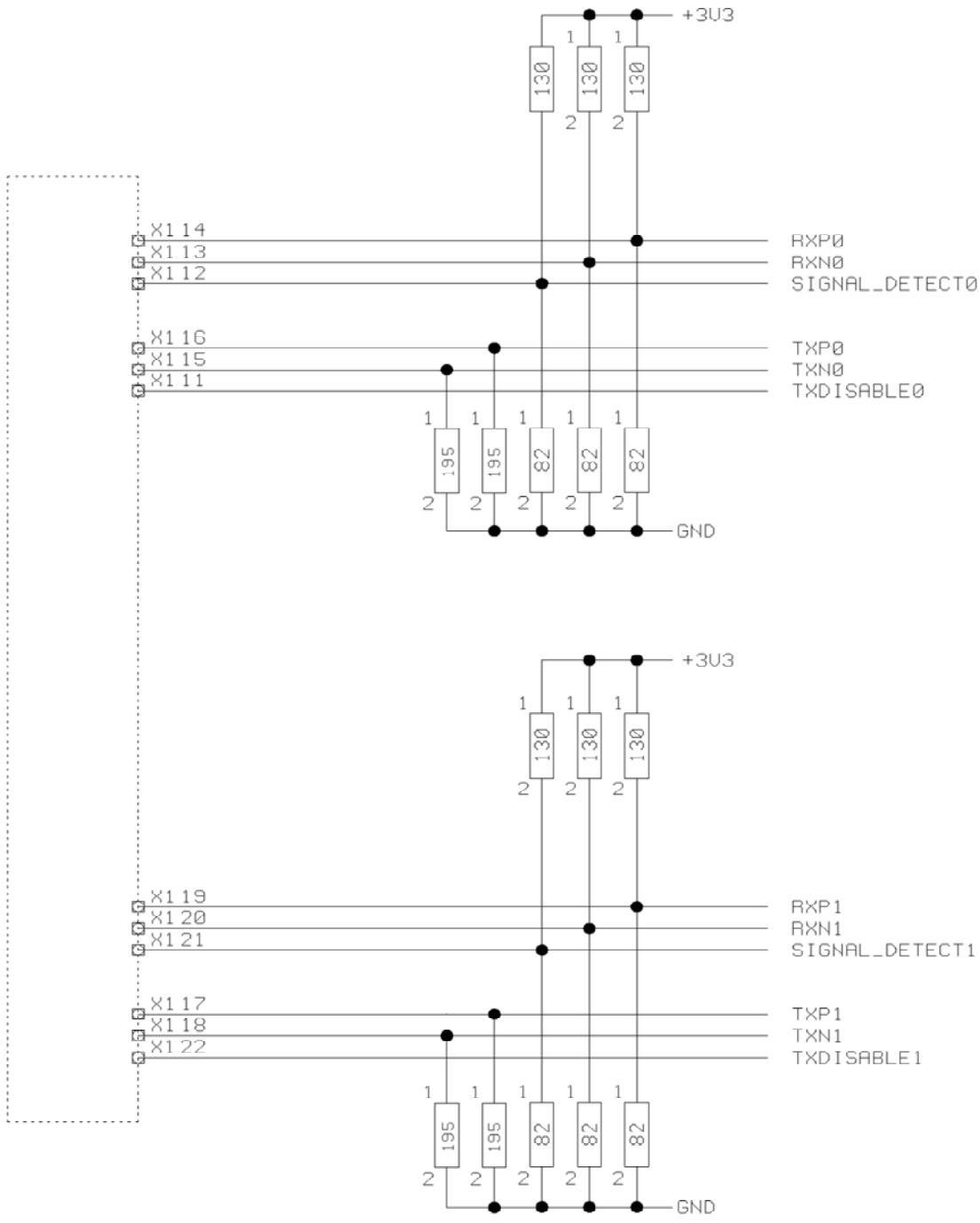


Abbildung 29: Entwurfsvorschlag zum Anschluss eines optischen Transceivers an die Real-Time-Ethernet Schnittstelle des NIC 50-REFO

Hinweis: Für jeden Ethernet-Kanal wird ein eigener optischer Transceiver vom Typ Avago Technologies QFBR-5978AZ benötigt.

Weitere Informationen über den Avago QFBR-5978AZ finden Sie bei Bedarf auf der Seite des Herstellers http://www.avagotech.com/.

© Hilscher, 2008-2014

13.2.2.4 Designvorschlag für eine Porterweiterung zur LED-Ansteuerung und zur LWL-Diagnose über die I²C-Schnittstelle des NIC 50-REFO

Schnittstellenbeschreibung

Das netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-IC NIC 50-REFO verfügt über eine im netX50 integrierte I²C-Master/Slave-Einheit, mit der eine Porterweiterung für die Ansteuerung der LEDs und die Erfassung von LWL-Diagnose-Daten realisiert werden kann.

Wichtig: Es wird dringend empfohlen, diese Porterweiterung in ihrem Design zu realisieren, da sonst keine LED-Funktionalität und LWL-Diagnose zur Verfügung steht!

Pins 7, 10 und 23 gehören zur I²C-Schnittstelle des NIC 50-REFO.

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin	Beschreibung
SCL	7	Clock Signal für I²C-Schnittstelle
SDA0	10	LED-Steuerungs- und LWL-Diagnose Signal für Port 0.
SDA1	23	LWL-Diagnose Signal für Port 1.

Tabelle 75: Pinbelegung I²C-Schnittstelle des NIC50-REFO

Schaltungsvorschlag zur LED-Ansteuerung

Wir empfehlen, das NIC 50-REFO gemäß dem in *Abbildung 30* auf Seite 127 angegebenen Schaltungsvorschlag an einen 8-Bit Parallel-I/O-Port-Extender-Baustein mit I2C-Schnittstelle anzuschließen.

Dieser Schaltungsvorschlag orientiert sich an der Schaltung des Evaluation Boards NICEB-REFO. Als Port Extender-Baustein wird darin der MCP23008 von Microchip Technology Inc. verwendet, der über eine integrierte I²C-Schnittstelle verfügt.

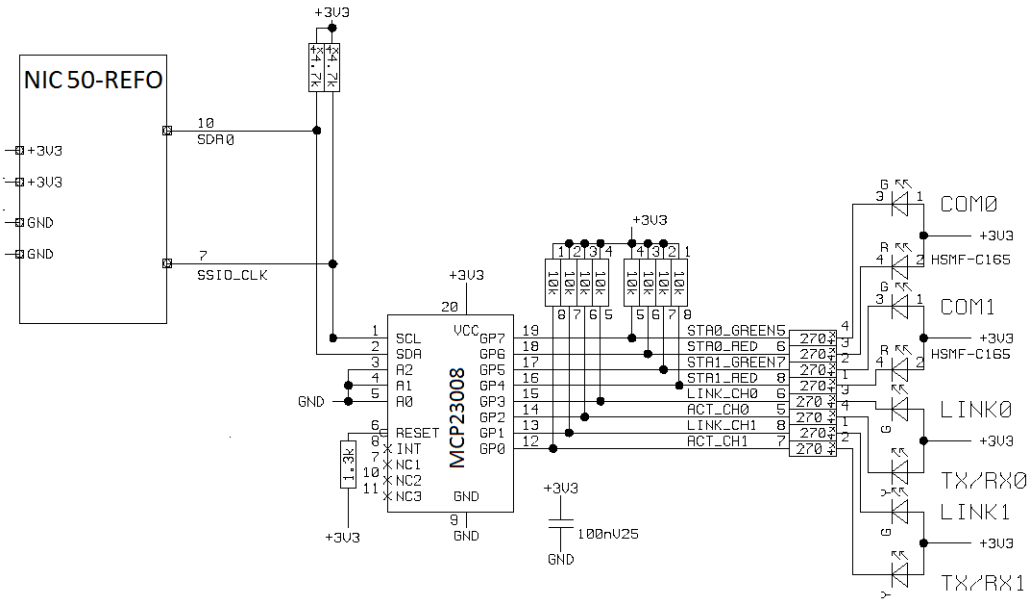


Abbildung 30: Anschluss einer LED-Steuerung an das NIC 50-REFO über I²C.

© Hilscher, 2008-2014

Weitere Informationen über den 8-Bit Parallel-I/O-Port Extender-Baustein MCP23008 von Microchip Technology Inc. finden Sie auf der Seite des Herstellers http://www.microchip.com/.

Für weitere Informationen über das NICEB-REFO siehe den Abschnitt *“Das Evaluation-Board NICEB-REFO”*.

Design-Hinweise

- Die Widerstandswerte in diesem Schaltplan sind in Ω angegeben.
- Das in *Abbildung 30* gezeigte Beispiel geht bezüglich der Pin-Nummerierung von der SSOP Packaging-Variante des Microchip Technology MCP23008 aus.
- Der zur Porterweiterung empfohlene Baustein Microchip Technology MCP23008 verfügt über 8 Allzweck-Ein-/Ausgänge GP0-GP7 (Pins 12-19, siehe *Abbildung 30*). Er steuert damit die folgenden Signale:

MCP23008 Pin #	MCP23008 Signal	LED Signal	Bedeutung
12	GP0	ACT_CH1	Activity Channel 1
13	GP1	LINK_CH1	Link Channel 1
14	GP2	ACT_CH0	Activity Channel 0
15	GP3	LINK_CH0	Link Channel 0
16	GP4	STA1_RED	Duo-LED COM0 (rot)
17	GP5	STA1_GREEN	Duo-LED COM0 (grün)
18	GP6	STA0_RED	Duo-LED COM0 (rot)
19	GP7	STA0_GREEN	Duo-LED COM0 (grün)

Tabelle 76: Zuordnung der LED-Signale zu den Pins des Microchip Technology MCP23008

- Dimensionieren Sie die Pull-up-Widerstände an den Ausgängen GP0 bis GP7 (Pins 12 bis 19 des MCP23008) mit 10kΩ!
- Die folgenden I^2C–Adressen müssen verwendet werden:

Adresse (hex)	Funktions-einheit	I^2C-Gerät
0x20	LED-Ansteuerung	8-Bit I/O-Port Extender-Baustein (z.B. Microchip Technology MCP23008)
0x50	LWL-Diagnose	Optischer Receiver Ethernet-Kanal 1 (Avago Technologies QFBR-5978AZ)
0x51	LWL-Diagnose	Optischer Receiver Ethernet-Kanal 2 (Avago Technologies QFBR-5978AZ)

- Die I^2C-Schnittstelle arbeitet mit einer festen Baudrate von 400 kBit/s.

Hinweis: Die Port-Extender-Logik kann über die Option *Port Extender / Disable* des netX Configuration Tools in den seriellen E/A-Schieberegister-Parametern ein- und ausgeschaltet werden Siehe Abschnitt “Serielle E/A-Schieberegister-Parameter” im Bediener- Manual des netX Configuration Tools.

Schaltungsvorschlag zur LWL-Diagnose

Siehe *Abbildung 62: Schaltplan der optischen Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB-REFO* auf Seite 163.

© Hilscher, 2008-2014

13.2.2.5 Spezieller Design-Hinweis für das NIC50-REFO

Bitte beachten Sie den folgenden Hinweis beim Design ihrer Schaltung mit dem NIC50-REFO:

Hinweis:

Achten Sie bitte darauf, dass die Widerstände für die Receive-Leitungen und die Widerstände für die Transmit-Leitungen nahe am netIC platziert werden!

13.2.2.6 Spezieller Rechtshinweis für das NIC 50-REFO

Für das NIC50-REFO/PNS gilt folgende Regelung:

Wichtig: Falls Sie Produkte mit 'Transceiver mit erweiterte Diagnose' (z.B. auf der Basis des Typs Avago QFBR-5978AZ) entwickeln, herstellen oder vermarkten, müssen Sie mit der Siemens AG einen Vertrag über das Bezugsrecht für LWL-Transceiver abschließen.

© Hilscher, 2008-2014

13.2.3 netIC CC-Link NIC 10-CCS

Abbildung 31: Foto des NIC 10-CCS

13.2.3.1 NIC 10-CCS Block-Diagramm

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht sowohl die Schnittstellen des CC-Link- Kommunikations-ICs NIC 10-CCS als auch dessen interne Struktur:

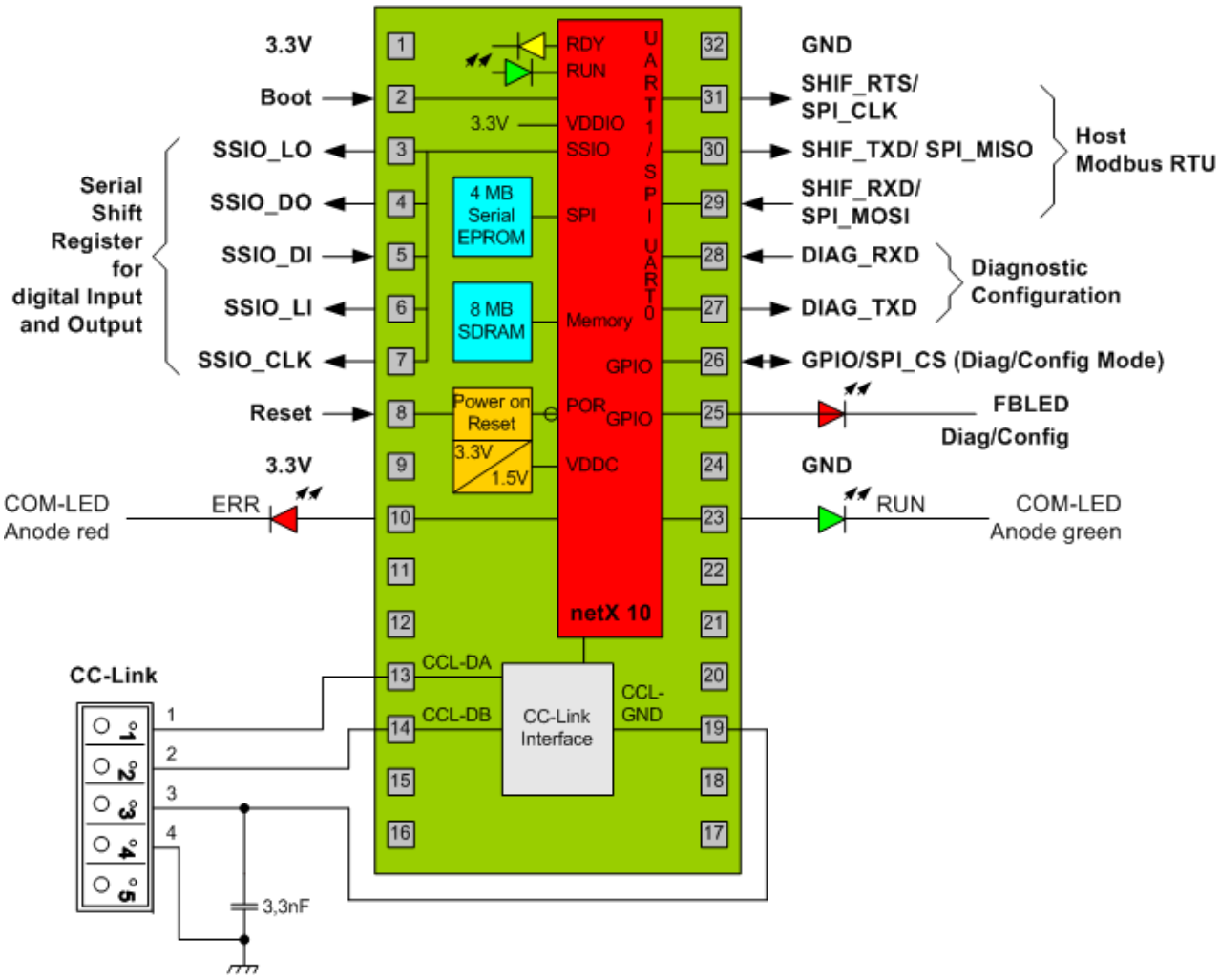


Abbildung 32: NIC 10-CCS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur

© Hilscher, 2008-2014

13.2.3.2 Anschlussbelegung des NIC 10-CCS

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-CC-Link-Kommunikations-ICs NIC 10-CCS:

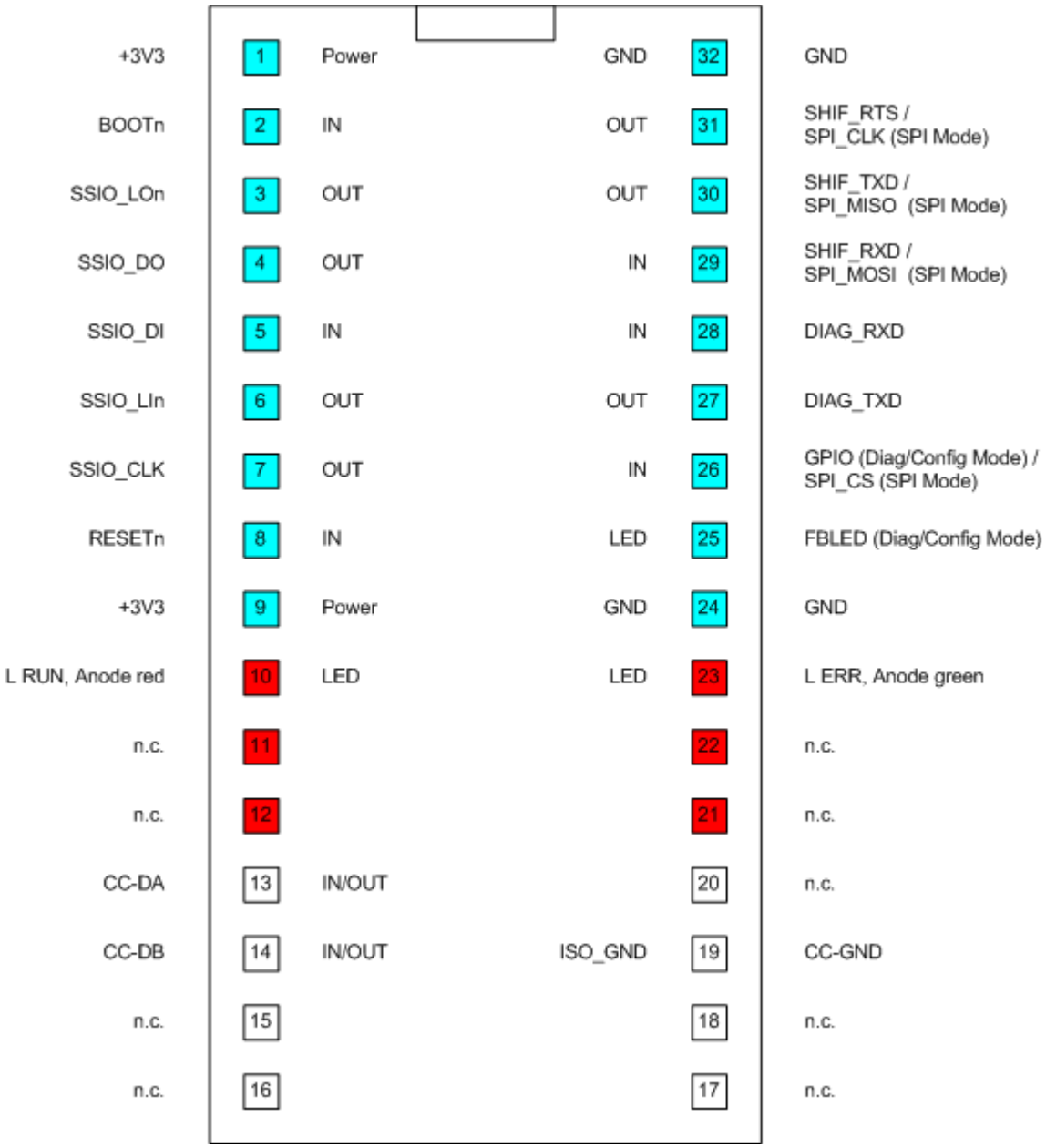


Abbildung 33: Anschlussbelegung NIC 10-CCS

- Die weißen Pins sind CC-Link-spezifisch.
- Die hellblau markierten Pins sind gemeinsame Pins aller netIC Kommunikations-ICs.
- Die rot markierten Pins dienen zur Ansteuerung von LEDs.

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

© Hilscher, 2008-2014

Pin	Signal	Richtung	Bedeutung
10	LERR	Output	LERR-LED – Anode rot
11	-		Nicht beschaltet
12	-		Nicht beschaltet
13	CC-DA	In-/Output	CC-Link Signal A
14	CC-DB	In-/Output	CC-Link Signal B
15	-		Nicht beschaltet
16	-		Nicht beschaltet
17	-		Nicht beschaltet
18	-		Nicht beschaltet
19	CC-GND		CC-Link Masse
20	-		Nicht beschaltet
21	-		Nicht beschaltet
22	-		Nicht beschaltet
23	LRUN	Output	LRUN-LED – Anode grün

Tabelle 77: Anschlussbelegung NIC 10-CCS

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 1, 9, 24 und 32 sind die Pins für die Spannungsversorgung (Masse und 3,3 V Betriebsspannung).
- Signale 3 bis 7 stellen die serielle E/A-Schieberegister Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle dar.
- Signale 2 und 8 dienen Boot- und Reset-Zwecken.
- Signale 29 bis 31 gehören zum Serial Host Interface (SHIF).
- Signale 27 bis 28 gehören zum Diagnostic Interface.
- Signale 13, 14 und 19 gehören zur CC-Link-Schnittstelle.
- Signale 10, 23 und 25 gehören zu verschiedenen LEDs.
- Signale 26, 29, 30 und 31 gehören zur SPI-Schnittstelle, falls das netIC in den SPI Mode konfiguriert ist – siehe die hellblau markierten Zeilen.

13.2.3.3 CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS

Schnittstellenbeschreibung

Das NIC 10-CCS verfügt über einen einzelnen CC-Link-Anschluss zur Verbindung mit einem CC-Link-Master. Der CC-Link-Anschluss ist als potentialfreie RS-485-Schnittstelle ausgeführt.

Alle elektrischen Signale entsprechen dem CC-Link Standard V.2.00 BAP-05025-J.

Pins 13 bis 14 und 19 gehören zur CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS.

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin CC-Link	Pin NIC 10-CCS	Beschreibung
CC-A, TX	1	13	CC-Link-Datenleitung A.
CC-B, RX	2	14	CC-Link-Datenleitung B.
CC-GND	3	19	Bezugspotential für CC-Link

Tabelle 78: Pinbelegung CC-Link-Schnittstelle

© Hilscher, 2008-2014

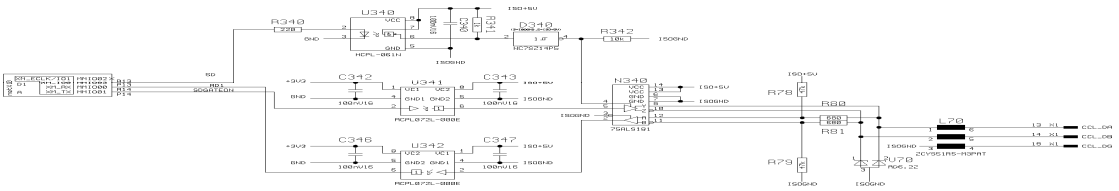


Abbildung 34: Schaltplan der CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS

Design-Hinweise

Wenn gewünscht, kann das NIC 10-CCS mit einem 5-poligen Steckverbinder verbunden werden, z.B. so, wie dies auch im NICEB-AIF-CC Adapter gemacht wird.

Die Signale und die zugehörigen Pins am Steckverbinder sind folgende:

Signal	Pin am NIC 10-CCS	Pin CC-LINK Schnittstelle	Beschreibung des Signals
CCL-DA	13	1	CC-LINK-Datenleitung A.
CCL-DB	14	2	CC-LINK-Datenleitung B.
CCL-DG	19	3	Masse für CC-LINK.
PE	-	4	Schutzerde

Tabelle 79: CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS – Signale und Pins

Integrieren Sie gemäß der untenstehenden Abbildung einen Kondensator (3.3 nF) zwischen **CCL-DG** und der Schutzerde in Ihr Design:

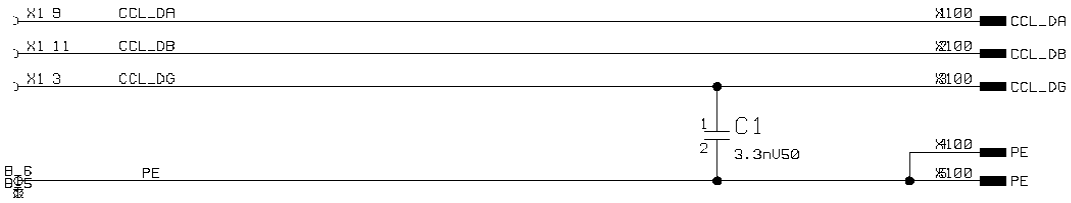


Abbildung 35: Entwurfsvorschlag für die CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS

Für weitere Informationen siehe Abschnitt „*CC-Link-Adapter NICEB-AIF-CC*“ auf Seite 164 dieses Dokuments.

© Hilscher, 2008-2014

13.2.4 netIC CANopen NIC 50-COS

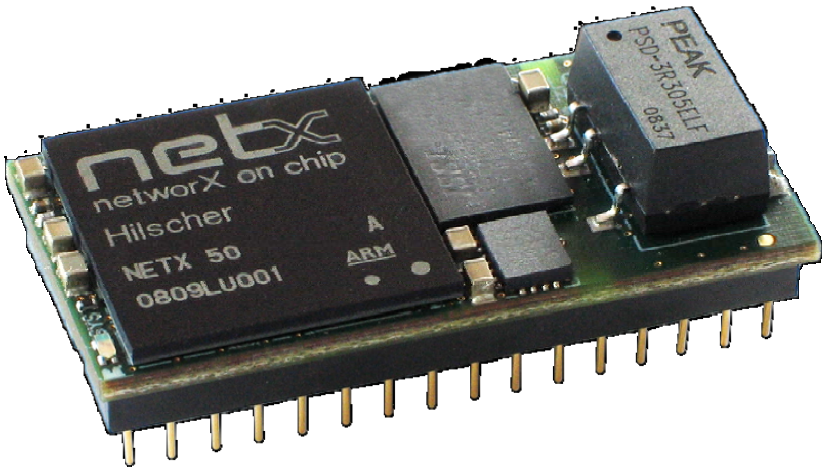


Abbildung 36: Foto des NIC 50-COS

13.2.4.1 NIC 50-COS Block-Diagramm

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht sowohl die Schnittstellen des CANopen-Kommunikations-ICs NIC 50-COS als auch dessen interne Struktur:

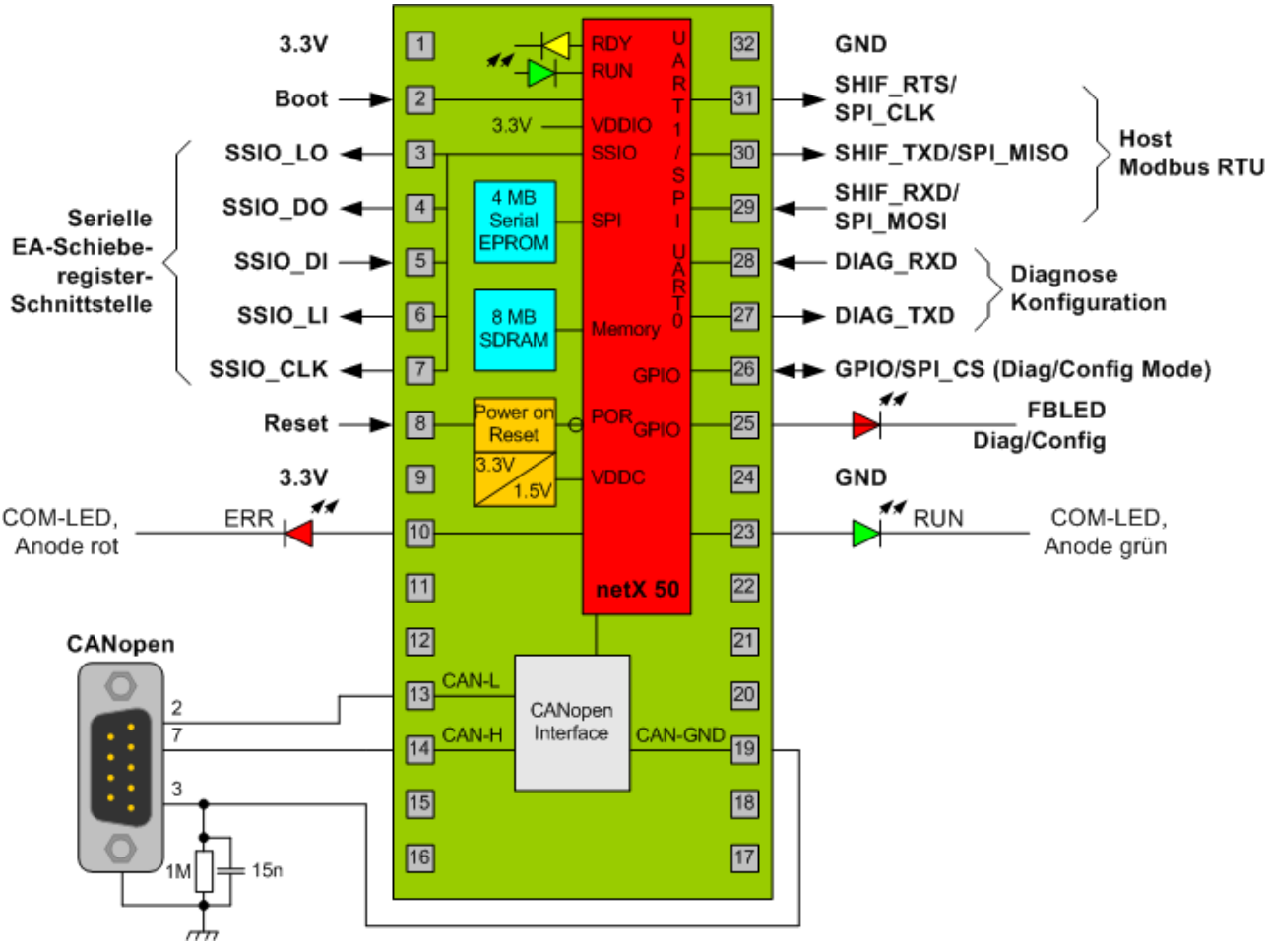


Abbildung 37: NIC 50-COS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur

© Hilscher, 2008-2014

13.2.4.2 Anschlussbelegung des NIC 50-COS

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-CANopen-Kommunikations-ICs NIC 50-COS:

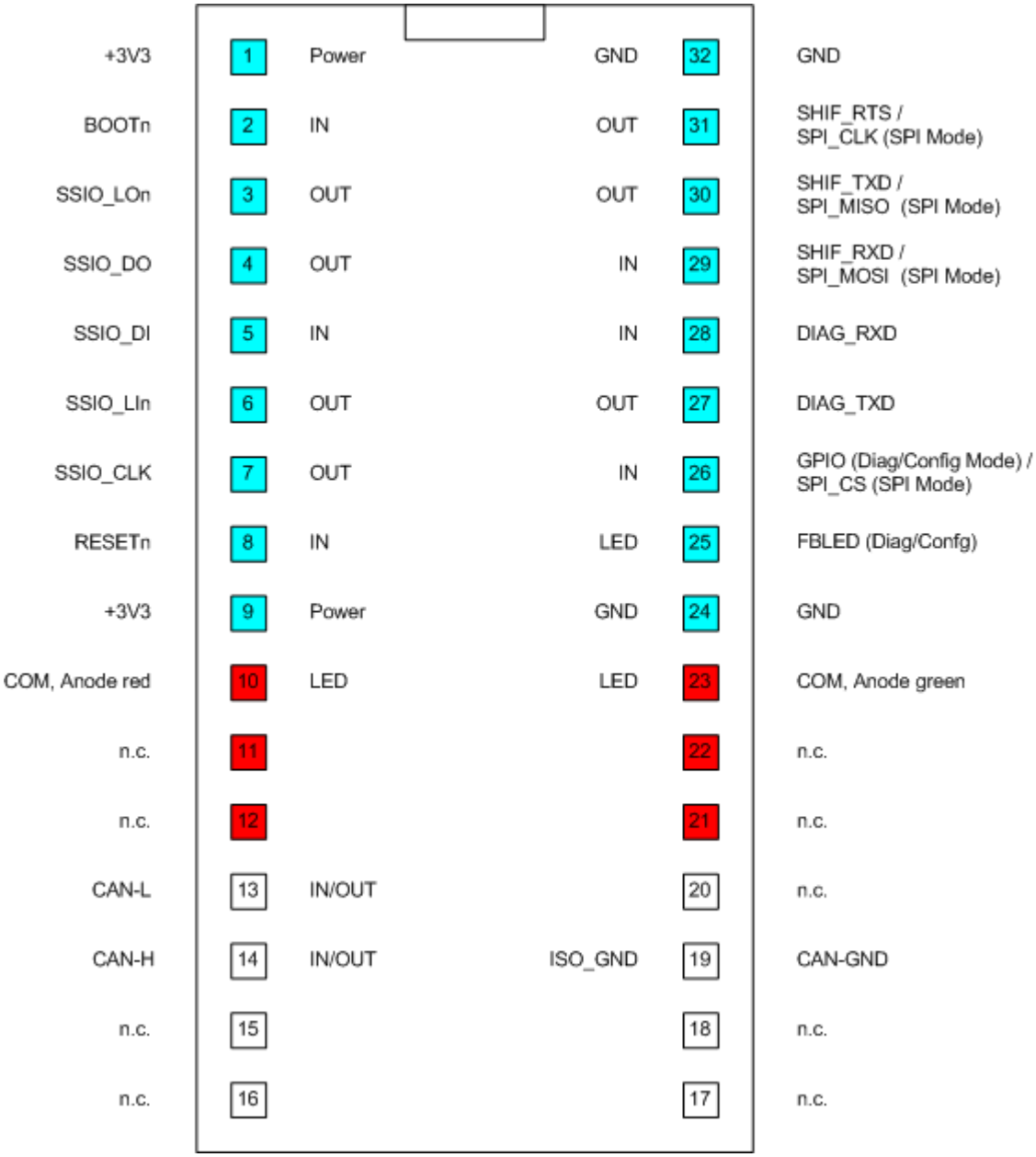


Abbildung 38: Anschlussbelegung NIC 50-COS

- Die weißen Pins sind CANopen-spezifisch.
- Die hellblau markierten Pins sind gemeinsame Pins aller netIC Kommunikations-ICs.
- Die rot markierten Pins dienen zur Ansteuerung von LEDs.

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

Pin	Signal	Richtung	Bedeutung
10	ERR	Output	COM -LED – Anode rot, Error
11	-		Nicht beschaltet
12	-		Nicht beschaltet
13	CANL	In-/Output	CAN Signal L (Pin 2 des Steckers)
14	CANH	In-/Output	CAN Signal H (Pin 7 des Steckers)
15	-		Nicht beschaltet
16	-		Nicht beschaltet
17	-		Nicht beschaltet
18	-		Nicht beschaltet
19	CAN-GND GGND(3)		CAN Masse (Pin 3 des Steckers)
20	-		Nicht beschaltet
21	-		Nicht beschaltet
22	-		Nicht beschaltet
23	RUN	Output	COM -LED – Anode grün, Run

Tabelle 80: Anschlussbelegung NIC 50-COS

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 13, 14 und 19 gehören zur CANopen-Schnittstelle.
- Signale 10 und 23 gehören zu verschiedenen LEDs.

13.2.4.3 CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS

Schnittstellenbeschreibung

Das NIC 50-COS verfügt über einen einzelnen CANopen Slave -Anschluss zur Verbindung mit einem CANopen-Master. Der CANopen-Anschluss ist als potenzialfreie Schnittstelle nach ISO 11898 ausgeführt. Alle elektrischen Signale entsprechen der CANopen-Spezifikation EN 50325/4.

Pins 13 bis 14 und 19 gehören zur CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS.

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin CANopen	Pin NIC 50-COS	Beschreibung
CANL	2	13	Datenleitung CANL.
CANH	7	14	Datenleitung CANH.
CAN-GND		19	Bezugspotential für CANopen.

Tabelle 81: Pinbelegung CANopen-Schnittstelle

Alle nicht genannten Pins sind nicht beschaltet.

© Hilscher, 2008-2014

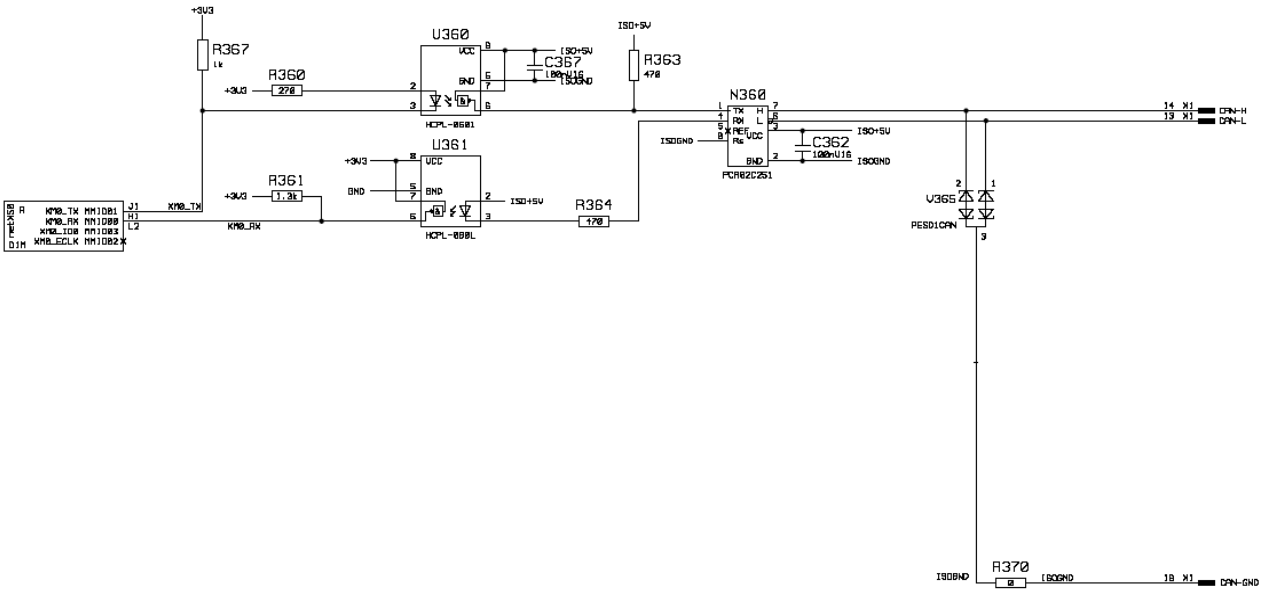


Abbildung 39: Schaltplan der CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS

Design-Hinweise

Das NIC 50-COS kann mit einem 9-poligen Steckverbinder verbunden werden.

Die Signale und die zugehörigen Pins am Steckverbinder sind folgende:

Signal	Pin am NIC 50-COS	Pin CANopen	Beschreibung des Signals
CAN-L	13	2	CANopen-Datenleitung L (negativ).
CAN-H	14	7	CANopen-Datenleitung H (positiv).
CAN-GND	19	3	Masse für CANopen.

Tabelle 82: CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS – Signale und Pins

Integrieren Sie gemäß der untenstehenden Abbildung ein RC-Glied (1MΩ / 5 nF) zwischen **CAN-GND** und der Schutzerde in Ihr Design:

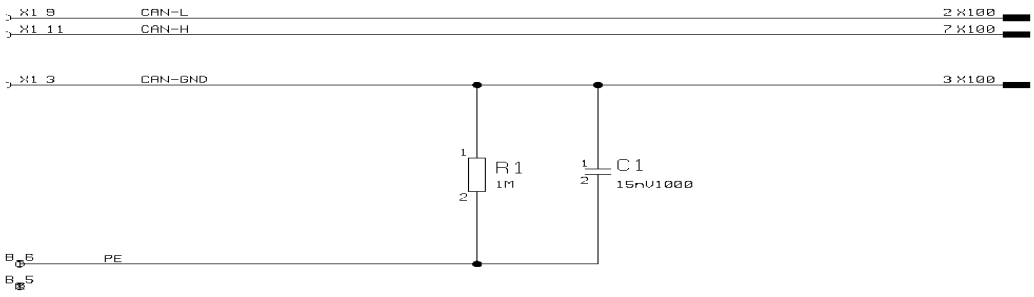


Abbildung 40: Entwurfsvorschlag für die CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS

Angaben dazu finden Sie im Abschnitt „*CANopen-Adapter NICEB-AIF-CO*“ auf Seite 167 dieses Dokuments.

© Hilscher, 2008-2014

13.2.5 netIC DeviceNet NIC 50-DNS

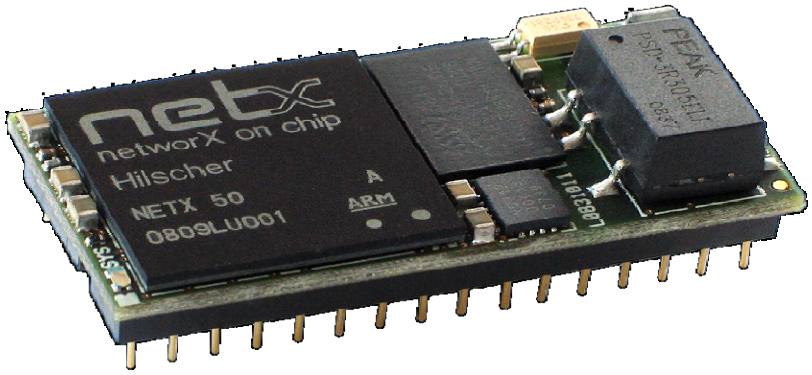


Abbildung 41: Foto des NIC 50-DNS

13.2.5.1 NIC 50-DNS Block-Diagramm

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht sowohl die Schnittstellen des DeviceNet-Kommunikations-ICs NIC 50-DNS als auch dessen interne Struktur:

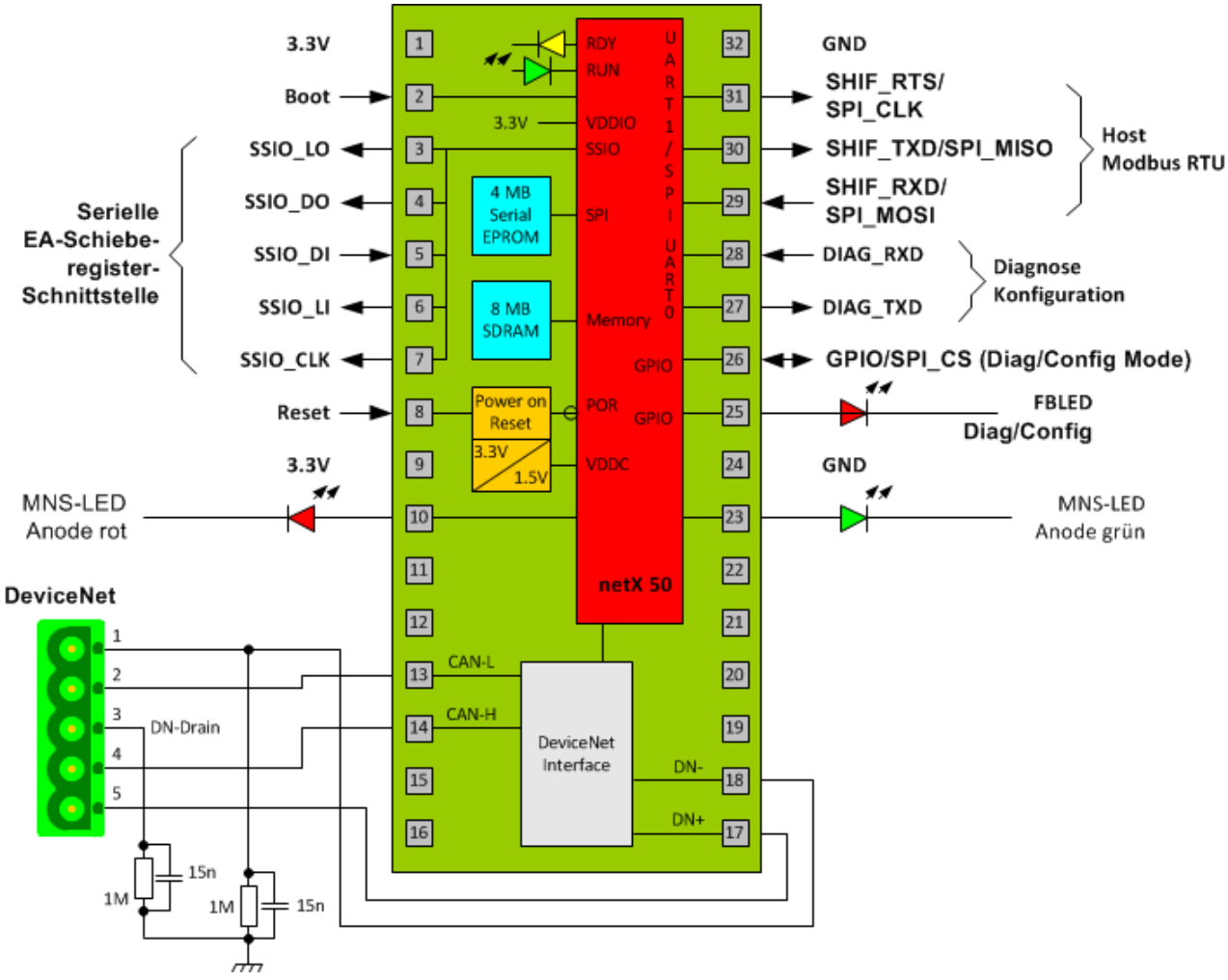


Abbildung 42: NIC 50-DNS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur

© Hilscher, 2008-2014

13.2.5.2 Anschlussbelegung des NIC 50-DNS

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-DeviceNet-Kommunikations-ICs NIC 50-DNS:

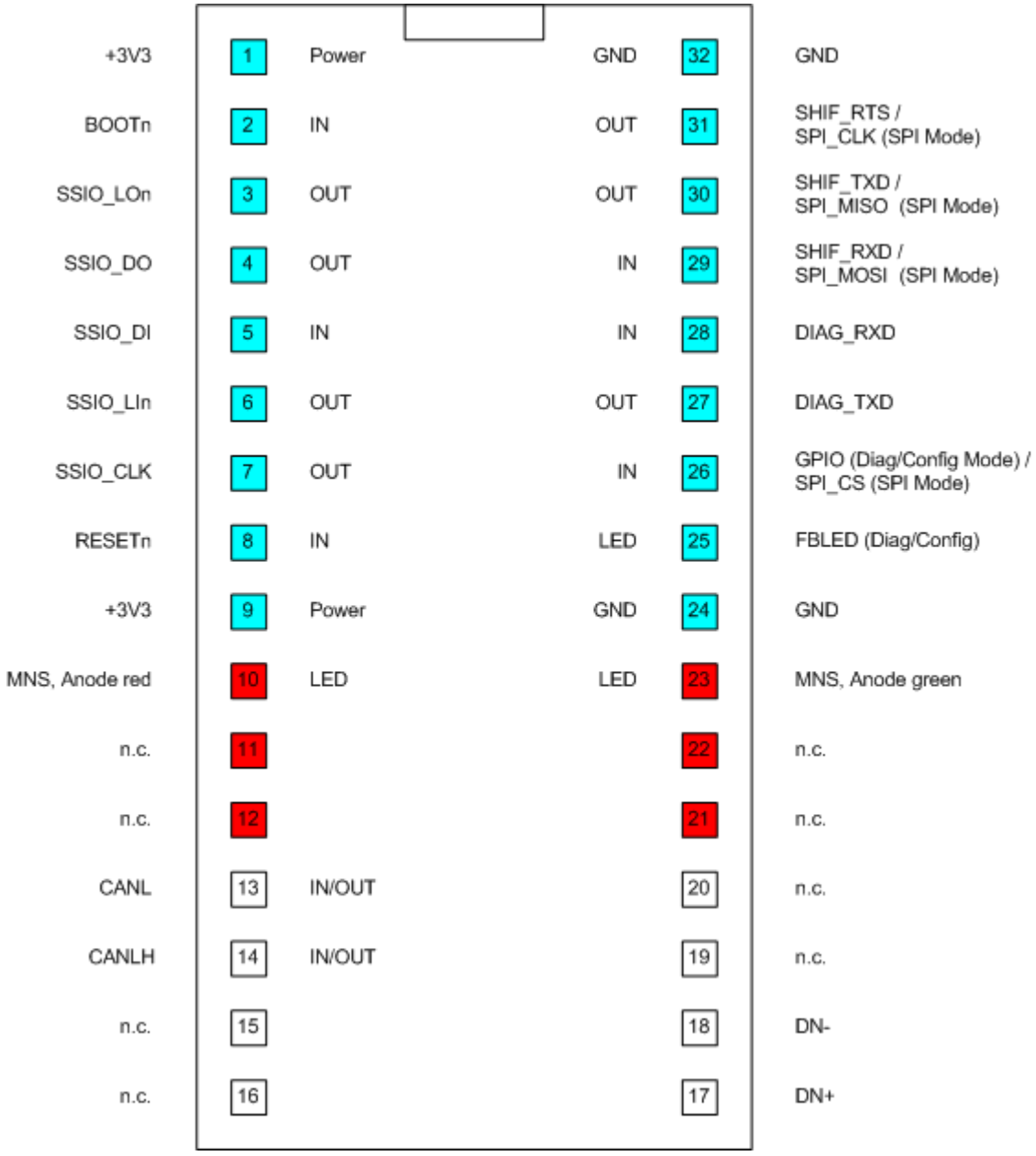

+3V3 1 Power GND 32 GND
BOOTn 2 IN OUT 31 SHIF_RTS / SPI_CLK (SPI Mode)
SSIO_LOn 3 OUT OUT 30 SHIF_TXD / SPI_MISO (SPI Mode)
SSIO_DO 4 OUT IN 29 SHIF_RXD / SPI_MOSI (SPI Mode)
SSIO_DI 5 IN IN 28 DIAG_RXD
SSIO_LIn 6 OUT OUT 27 DIAG_TXD
SSIO_CLK 7 OUT IN 26 GPIO (Diag/Config Mode) / SPI_CS (SPI Mode)
RESETn 8 IN LED 25 FBLED (Diag/Config)
+3V3 9 Power GND 24 GND
MNS, Anode red 10 LED LED 23 MNS, Anode green
n.c. 11 22 n.c.
n.c. 12 21 n.c.
CANL 13 IN/OUT 20 n.c.
CANLH 14 IN/OUT 19 n.c.
n.c. 15 18 DN-
n.c. 16 17 DN+

Abbildung 43: Anschlussbelegung NIC 50-DNS

- Die weißen Pins sind DeviceNet-spezifisch.
- Die hellblau markierten Pins sind gemeinsame Pins aller netIC Kommunikations-ICs.
- Die rot markierten Pins dienen zur Ansteuerung von LEDs.

Alle nicht genannten Pins sind nicht beschaltet.

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

Pin	Signal	Richtung	Bedeutung
10	MNS, rot	Output	MNS-LED, Anode rot – Module Network Status
11	-		Nicht beschaltet
12	-		Nicht beschaltet
13	CANL	In-/Output	CAN Signal L (Pin 2 DeviceNet Stecker)
14	CANH	In-/Output	CAN Signal H (Pin 4 DeviceNet Stecker)
15	-		Nicht beschaltet
16	-		Nicht beschaltet
17	DN+	Input	24 V (Pin 5 DeviceNet Stecker)
18	DN-		Ground Devicenet (Pin 1 DeviceNet Stecker)
19	-		Nicht beschaltet
20	-		Nicht beschaltet
21	-		Nicht beschaltet
22	-		Nicht beschaltet
23	MNS, grün	Output	MNS-LED, Anode grün – Module Network Status

Tabelle 83: Anschlussbelegung NIC 50-DNS

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 13, 14, 17 und 18 gehören zur DeviceNet Schnittstelle.
- Signale 10, 23 und 25 gehören zu verschiedenen LEDs.

13.2.5.3 DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS

Schnittstellenbeschreibung

Das NIC 50-DNS verfügt über einen einzelnen DeviceNet Slave-Anschluss zur Verbindung mit einem DeviceNet-Master. Alle elektrischen Signale entsprechen dem DeviceNet Standard.

Pins 13, 14, 17 und 18 gehören zur DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS.

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin DeviceNet	Pin NIC 50-DNS	Beschreibung
CANL	2	13	Datenleitung CANL.
CANH	4	14	Datenleitung CANH.
DN+	5	17	24 V für DeviceNet.
DN-	1	18	Masse für DeviceNet.

Tabelle 84: Pinbelegung DeviceNet-Schnittstelle

© Hilscher, 2008-2014

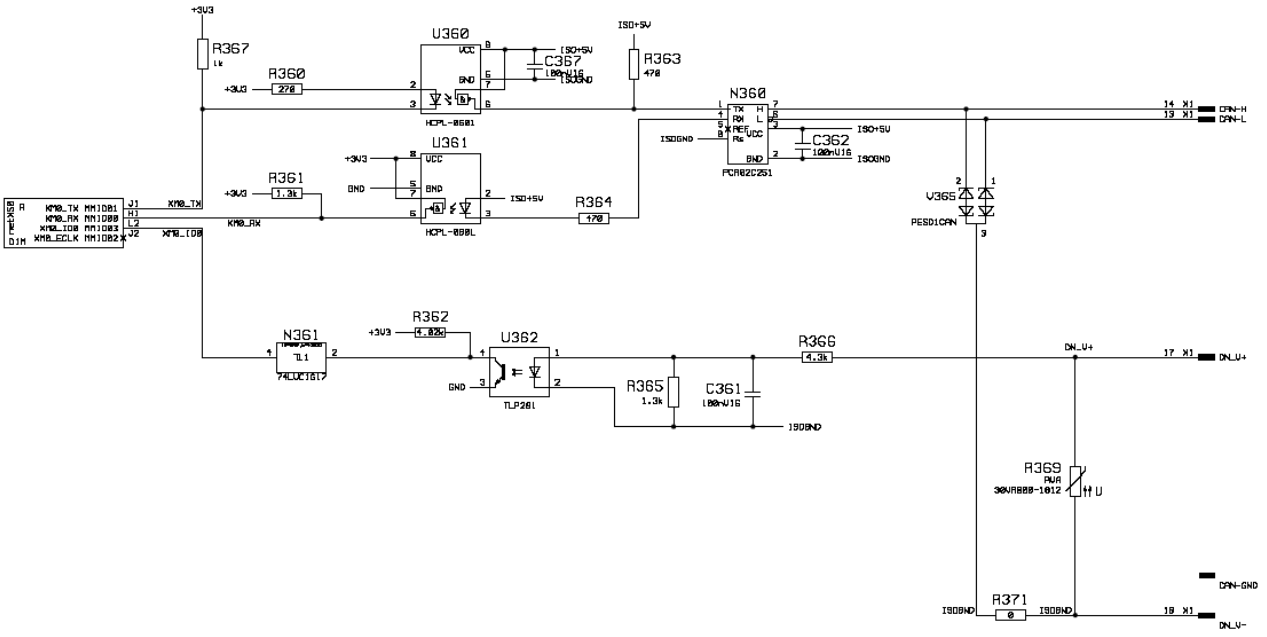


Abbildung 44: Schaltplan der DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS

Design-Hinweise

Das NIC 50-DNS kann mit einem 5-poligen Combicon-Steckverbinder verbunden werden.

Die Signale und die zugehörigen Pins am Steckverbinder sind folgende:

Signal	Pin am NIC 50-DNS	Pin DeviceNet	Beschreibung des Signals
CAN-L	13	2	CAN-Datenleitung L.
CAN-H	14	4	CAN-Datenleitung H.
DN+	17	5	24 V Spannungsversorgungsleitung für DeviceNet.
DN-	18	1	Masse für DeviceNet.
DN-Drain	-	3	Abschirmung

Tabelle 85: DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS – Signale und Pins

Integrieren Sie gemäß der untenstehenden Abbildung ein RC-Glied (1 MΩ / 15 nF) zwischen **DN-** und der Schutzerde sowie zwischen **DN-Drain** und der Schutzerde in Ihr Design:

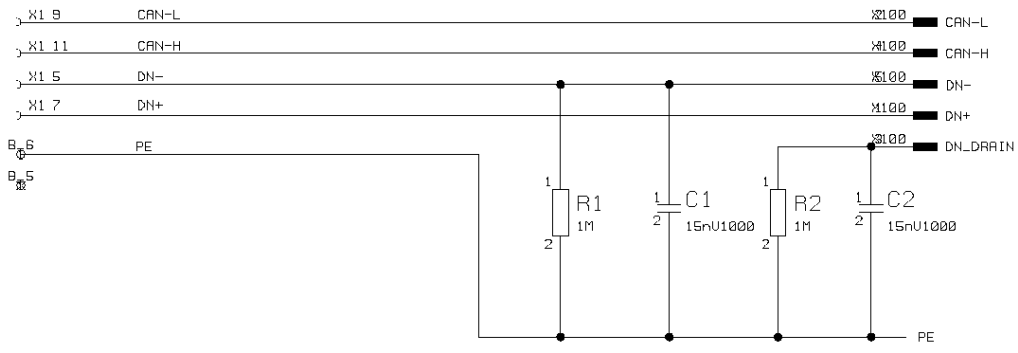


Abbildung 45: Entwurfsvorschlag für die DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS

© Hilscher, 2008-2014

Angaben dazu finden Sie im Abschnitt DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN auf Seite 170 dieses Dokuments.

13.2.6 netIC PROFIBUS-DP NIC 50-DPS

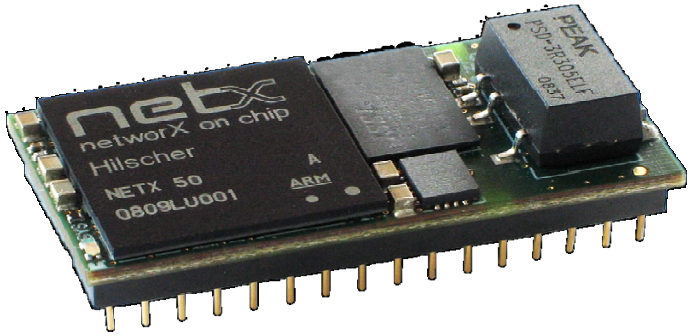
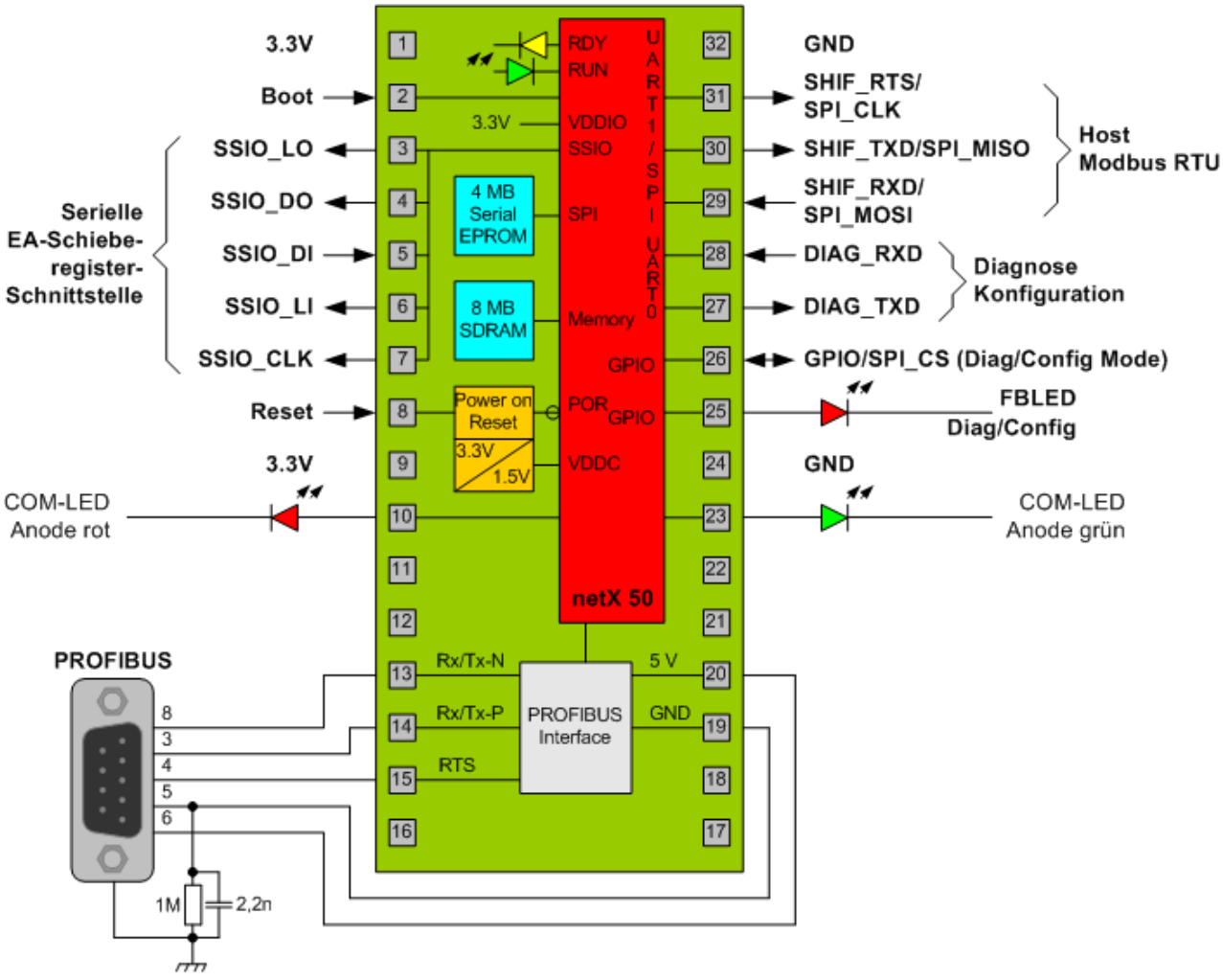


Abbildung 46: Foto des NIC 50-DPS

13.2.6.1 Block-Diagramm NIC 50-DPS

Das folgende Block-Diagramm verdeutlicht sowohl die Schnittstellen des PROFIBUS-DP-Kommunikations-ICs NIC 50-DPS als auch dessen interne Struktur:



© Hilscher, 2008-2014

Abbildung 47: NIC 50-DPS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur

13.2.6.2 Anschlussbelegung NIC 50-DPS

Die schematische Darstellung zeigt die Anschlussbelegung des netIC-PROFIBUS-DP-Kommunikations-ICs NIC 50-DPS:

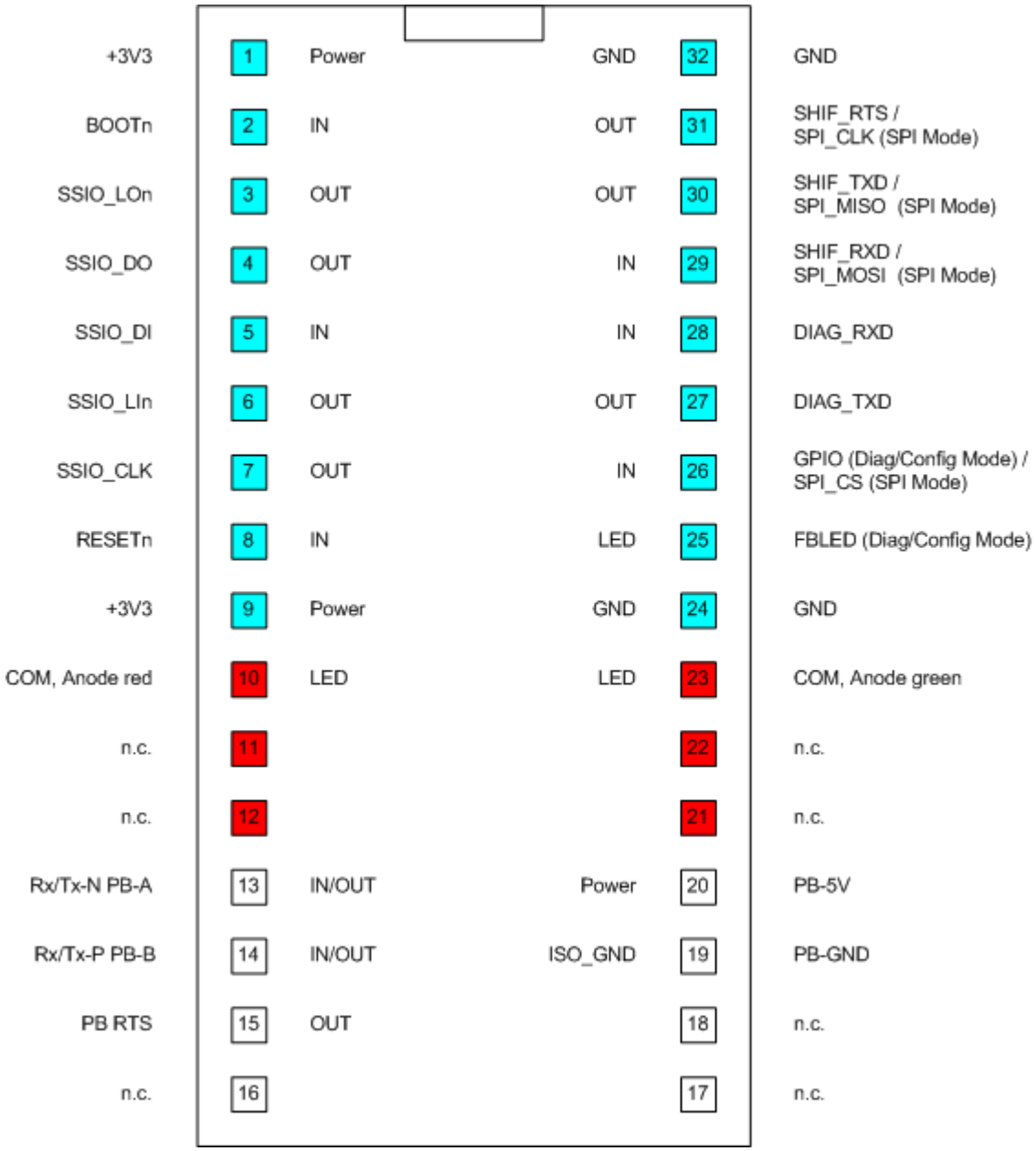


Abbildung 48: Anschlussbelegung NIC 50-DPS

- Die weißen Pins sind PROFIBUS-DP-spezifisch.
- Die hellblau markierten Pins sind gemeinsame Pins aller netIC Kommunikations-ICs.
- Die rot markierten Pins dienen zur Ansteuerung von LEDs.

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Tabelle beschreibt die Zuordnung der Pins und Signale und macht Angaben über die Richtung und die Bedeutung dieser Signale:

Pin	Signal	Richtung	Bedeutung
10	COM, rot	Output	COM-LED, Anode rot
11	-		Nicht beschaltet
12	-		Nicht beschaltet
13	Rx/Tx-N, PB-A	In-/Output	PROFIBUS Signal A (Pin 8 des Steckers)
14	Rx/Tx-P, PB-B	In-/Output	PROFIBUS Signal B (Pin 3 des Steckers)
15	PB-RTS	Output	PROFIBUS Signal RTS (Pin 4 des Steckers)
16	-		Nicht beschaltet
17	-		Nicht beschaltet
18	-		Nicht beschaltet
19	PB-GND		PROFIBUS Masse (Pin 5 des Steckers)
20	PB-5V	Output	PROFIBUS 5V (Pin 6 des Steckers)
21	-		Nicht beschaltet
22	-		Nicht beschaltet
23	COM, grün	Output	COM-LED, Anode grün

Tabelle 86: Anschlussbelegung NIC 50-DPS

Diese Signale können wie folgt gruppiert werden:

- Signale 13, 14, 19 und 20 gehören zum PROFIBUS DP Interface .
- Signale 10 und 23 gehören zu verschiedenen LEDs.

13.2.6.3 PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS

Schnittstellenbeschreibung

Das NIC 50-DPS verfügt über einen einzelnen PROFIBUS-DP-Anschluss zur Verbindung mit einem PROFIBUS-DP-Master. Der PROFIBUS-DP-Anschluss ist als potenzialfreie RS485-Schnittstelle ausgeführt. Alle elektrischen Signale entsprechen der PROFIBUS-DP-Norm.

Diesen Pins sind die folgenden Signale zugeordnet:

Signal	Pin PROFIBUS	Pin NIC 50-DPS	Beschreibung
RX/TX– (PB-A)	8	13	Datenleitung.
RX/TX+ (PB-B)	3	14	Datenleitung.
RTS	4	15	Return-To-Send-Leitung zur Leitungskontrolle.
PB-GND, ISO_GND	5	19	Masse für PROFIBUS-DP.
PB-5V, VP	6	20	5V Spannungsversorgung für PROFIBUS-DP.

Tabelle 87: Pinbelegung PROFIBUS-Schnittstelle

Alle nicht genannten Pins sind nicht beschaltet.

© Hilscher, 2008-2014

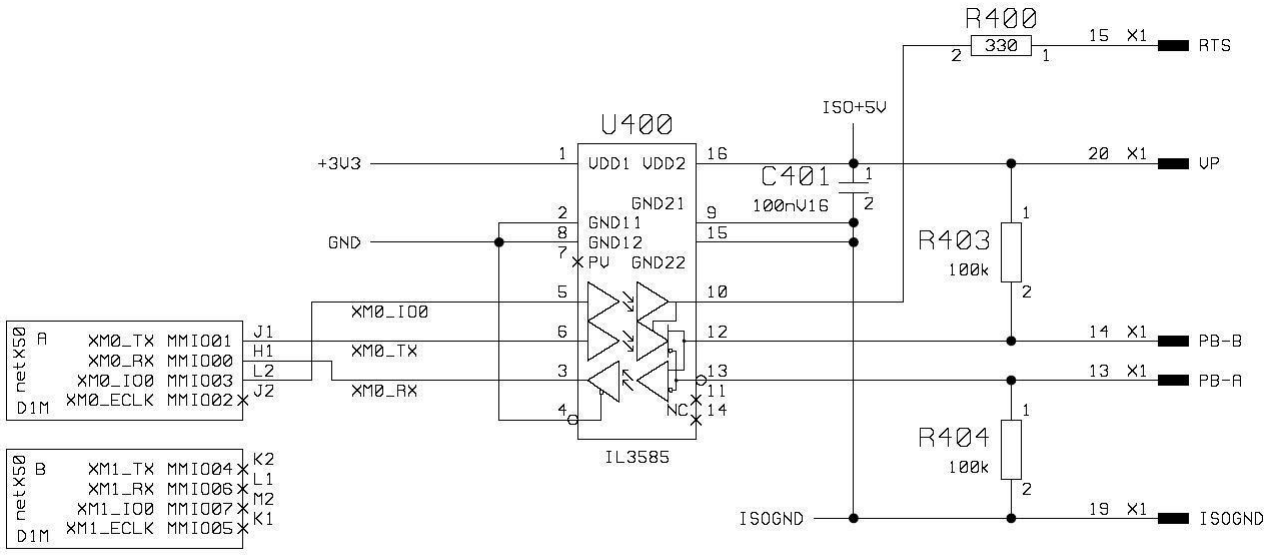


Abbildung 49: Schaltplan der PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS

Design-Hinweise

Das NIC 50-DPS kann mit einem 9-poligen Steckverbinder verbunden werden.

Die Signale und die zugehörigen Pins am Steckverbinder sind folgende:

Signal	Pin NIC 50-DPS	Pin PROFI-BUS-DP Schnittstelle	Beschreibung des Signals
Rx/Tx-(PB-A)	13	8	PROFIBUS-DP-Datenleitung (negativ).
Rx/Tx+(PB-B)	14	3	PROFIBUS-DP-Datenleitung (positiv).
RTS	15	4	Return-To-Send Leitung zur Leitungskontrolle.
PB-GND	19	5	Masse für PROFIBUS-DP.
PB-5V	20	6	5V-Spannungsversorgungfür PROFIBUS-DP.

Tabelle 88: PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS – Signale und Pins

Angaben dazu finden Sie im Abschnitt *PROFIBUS-DP-Adapter NICEB-AIF-DP* auf Seite 172 dieses Dokuments.

Integrieren Sie gemäß der nachfolgenden Abbildung ein RC-Glied (1 MΩ / 2,2 nF) zwischen **PB-GND** und der Schutzerde in Ihr Design:

© Hilscher, 2008-2014

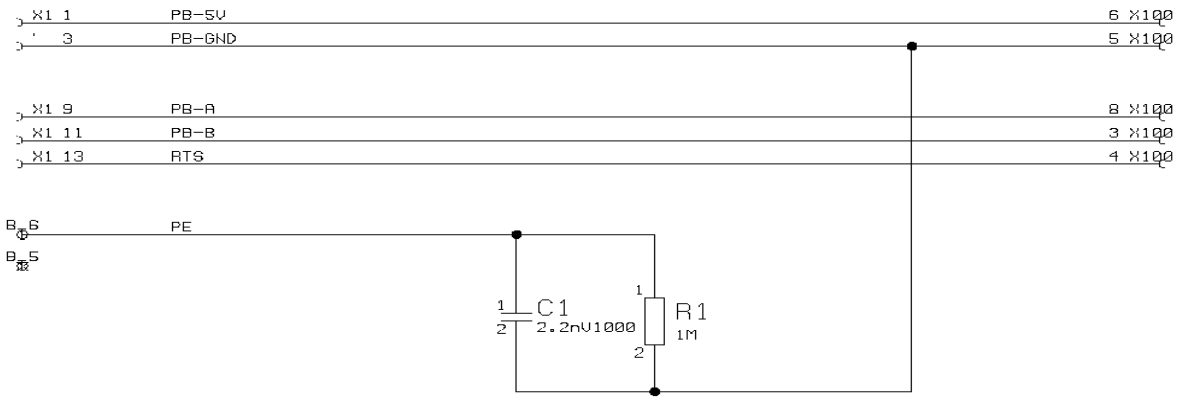


Abbildung 50: Entwurfsvorschlag für die PROFIBUS DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS

© Hilscher, 2008-2014

14 Das Evaluation-Board NICEB

Das Evaluation-Board besitzt einen DIL-32-Sockel zur Aufnahme eines netIC-Kommunikations-IC (in der Abbildung auf der nächsten Seite ist beispielsweise ein NIC 50-RE eingesetzt) und alle nötigen Schnittstellen zur Erprobung seiner Funktionen. Nur die Feldbus-Schnittstellen sind nicht enthalten, sie werden über Feldbus-spezifische Adapter zur Verfügung gestellt (Adapter Kit NICEB-CONKIT).

Diese sind im Einzelnen:

- Zwei RJ45-Ports mit integriertem Übertrager und LINK-/ACTIVITY-LED
- RS232-Diagnose-Schnittstelle mit DSUB-9-Pol-Stecker zum Laden der Firmware und der Konfiguration
- RS232-/422-/485-Schnittstelle mit DSUB-9-Pol-Buchse (konfigurierbar mithilfe von Steckbrücken („Jumper“))
- 16 synchrone serielle Inputs mit DIP-Schalter
  16 synchrone serielle Inputs an Pfostenstift-Steckverbinder
- 16 synchrone serielle Outputs mit LEDs
  16 synchrone serielle Outputs an Pfostenstift-Steckverbinder

Außerdem verfügt das Evaluation-Board NICEB über:

- Eine LED für das FBLED-Signal und eine Duo-Color-LED für die Status- und Fehler-Signale STA and ERR
- Taster für Reset-/Boot-/Configuration
- Anschluss für 24 V Spannungsversorgung

Hinweis: Das Evaluation Board NICEB ist nicht zur Aufnahme des NIC 50-REFO geeignet.

© Hilscher, 2008-2014

14.1.1 Gerätezeichnung des Evaluation-Boards NICEB

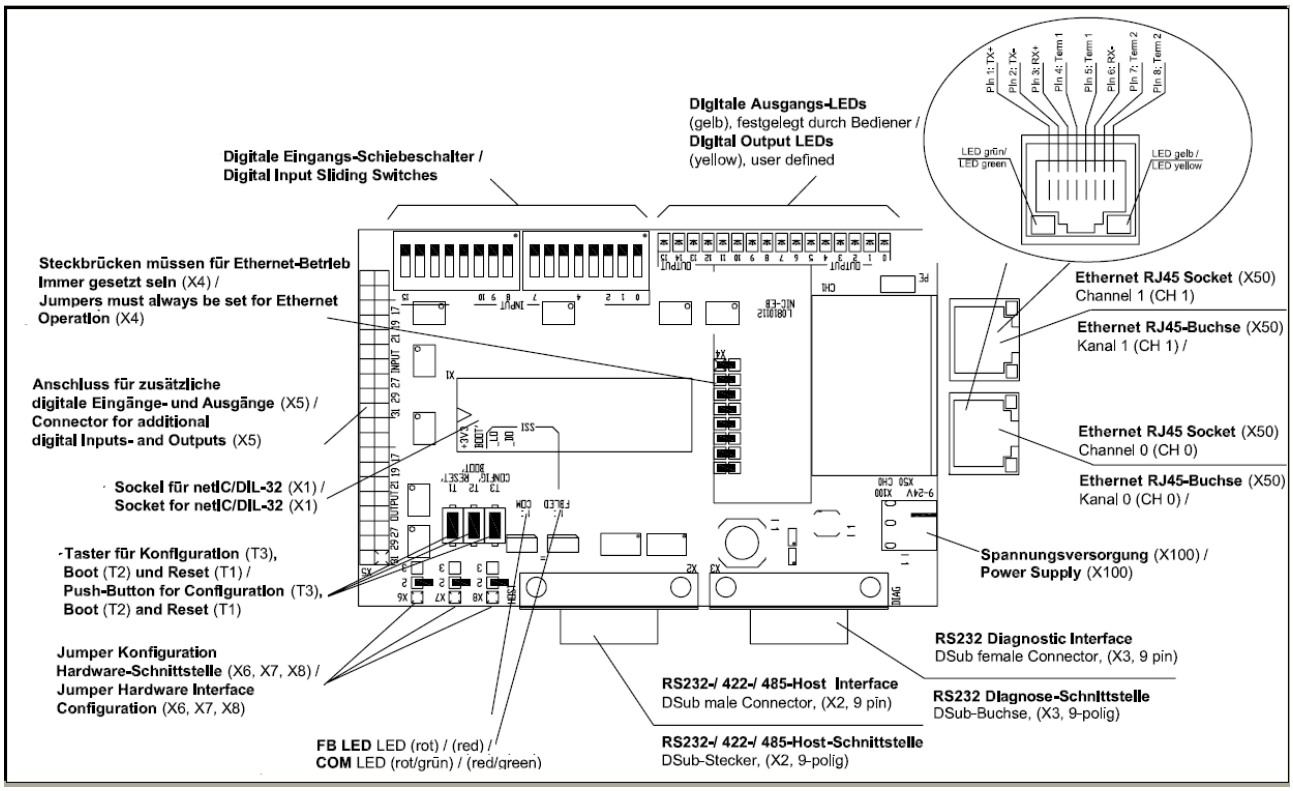


Abbildung 51: Gerätezeichnung des Evaluation-Boards NICEB

© Hilscher, 2008-2014

14.1.2 Steckbrücken/Jumper X4, X6-X8

Das Evaluation-Board NICEB (siehe das Foto unten) besitzt die Steckbrücken (Jumper) X4 (8 Stück nebeneinander) und X6-X8 (3 Stück).

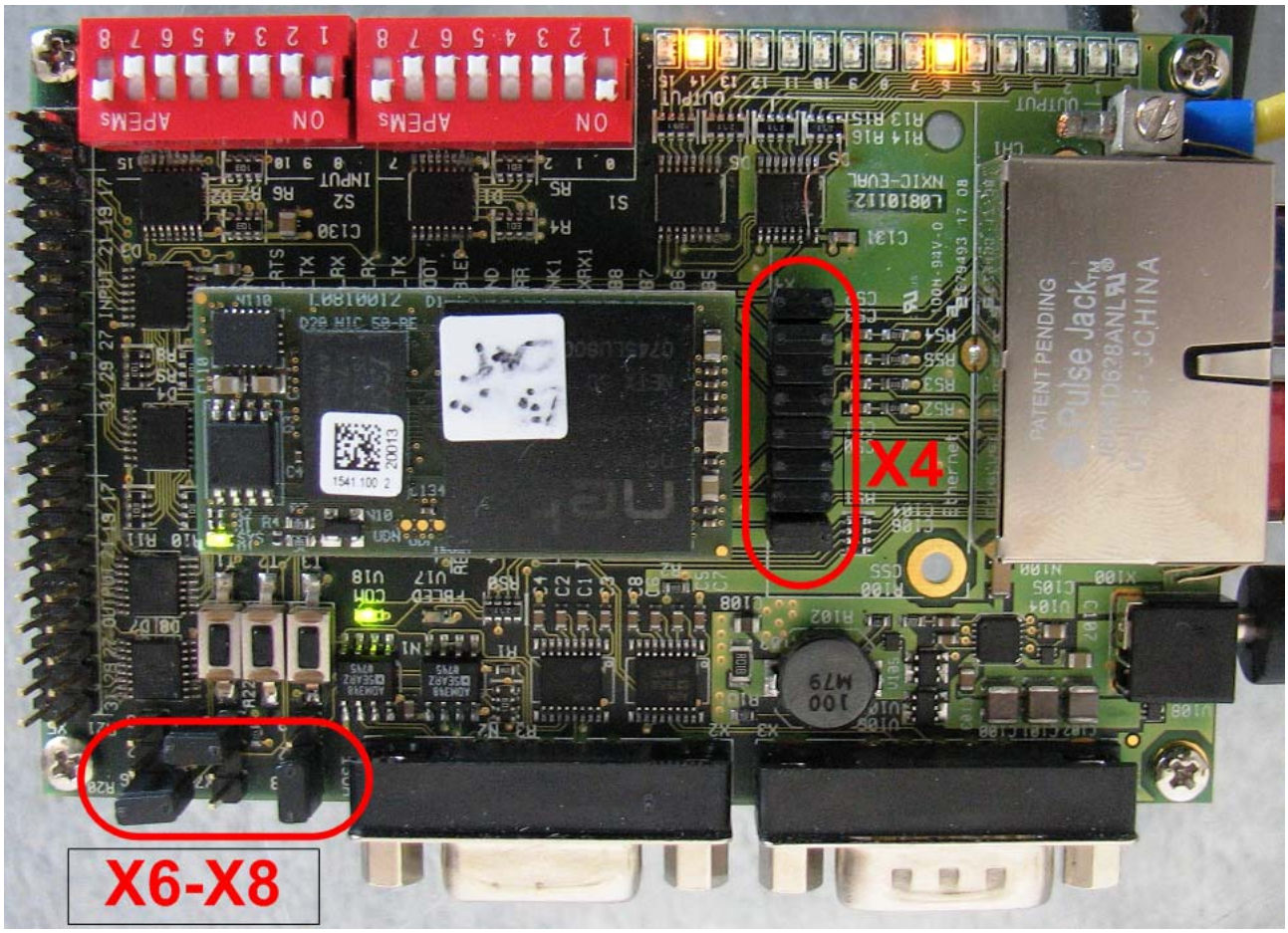


Abbildung 52: Foto des Evaluation-Boards NICEB mit Position der Steckbrücken X4, X6-X8

Das Evaluation-Board NICEB ist dafür ursprünglich entwickelt worden, das NIC 50-RE zu testen und mit seiner Firmware zu laden. Dies ist ohne Adapter möglich. Aber auch alle Feldbus-Versionen der netIC-Kommunikations-ICs NIC 10-CCS, NIC 50-COS, NIC 50-DNS und NIC 50-DPS können in den DIL-32-Sockel des NICEB eingesetzt, getestet und mit Firmware geladen werden, wenn ein geeigneter Adapter eingesetzt und die im Foto oben rot markierten Steckbrücken **X4** für die Ethernet-Schnittstelle am NICEB alle entfernt werden.

ACHTUNG

Geräteschaden durch Kurzschluss!

- Beim Einsatz des Evaluation-Boards NICEB mit den Feldbus-Versionen der netIC-Kommunikations-ICs **NIC 10-CCS, NIC 50-COS, NIC 50-DNS** bzw. **NIC 50-DPS** dürfen die Steckbrücken **X4** für die Ethernet-Schnittstelle am NICEB **auf keinen Fall gesteckt** sein, da diese sonst einen **Kurzschluss** auslösen würden!
- Verwenden Sie aus diesem Grund **niemals** ein netIC-**Feldbus**-Kommunikations-IC im NICEB **bei gesteckten Ethernet-Steckbrücken X4**!

© Hilscher, 2008-2014

Hinweis: Für die Verwendung von **NIC 50-RE** in Verbindung mit dem Evaluation-Board **NICEB** werden keinerlei Adapter benötigt. Die **Steckbrücken X4** müssen bei der Verwendung des **NIC 50-RE immer gesteckt** sein!

Den für Ihr Kommunikations-IC-Modell geeigneten Adapter können Sie *Tabelle 8: Zugehörige Adapter* auf Seite 20 dieses Dokuments entnehmen.

Die Steckbrücken X6-X8 sind ebenfalls auf *Abbildung 52: Foto des Evaluation-Boards NICEB* deutlich zu erkennen. Sie dienen zur Konfiguration des Schnittstellentyps. Eine genaue Beschreibung der Schnittstellenkonfiguration finden sie im Abschnitt *Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle* dieses Dokuments, speziell in *Tabelle 92: Konfiguration der Hardware-Schnittstelle zum Host in Abhängigkeit von den Einstellungen der Steckbrücken X6, X7 und X8*.

14.1.3 Schalter/Taster

Die folgenden Schalter (Taster) stehen zur Verfügung, siehe Foto unten:

- Reset T1
- Boot T2
- Config T3 - GPIO.

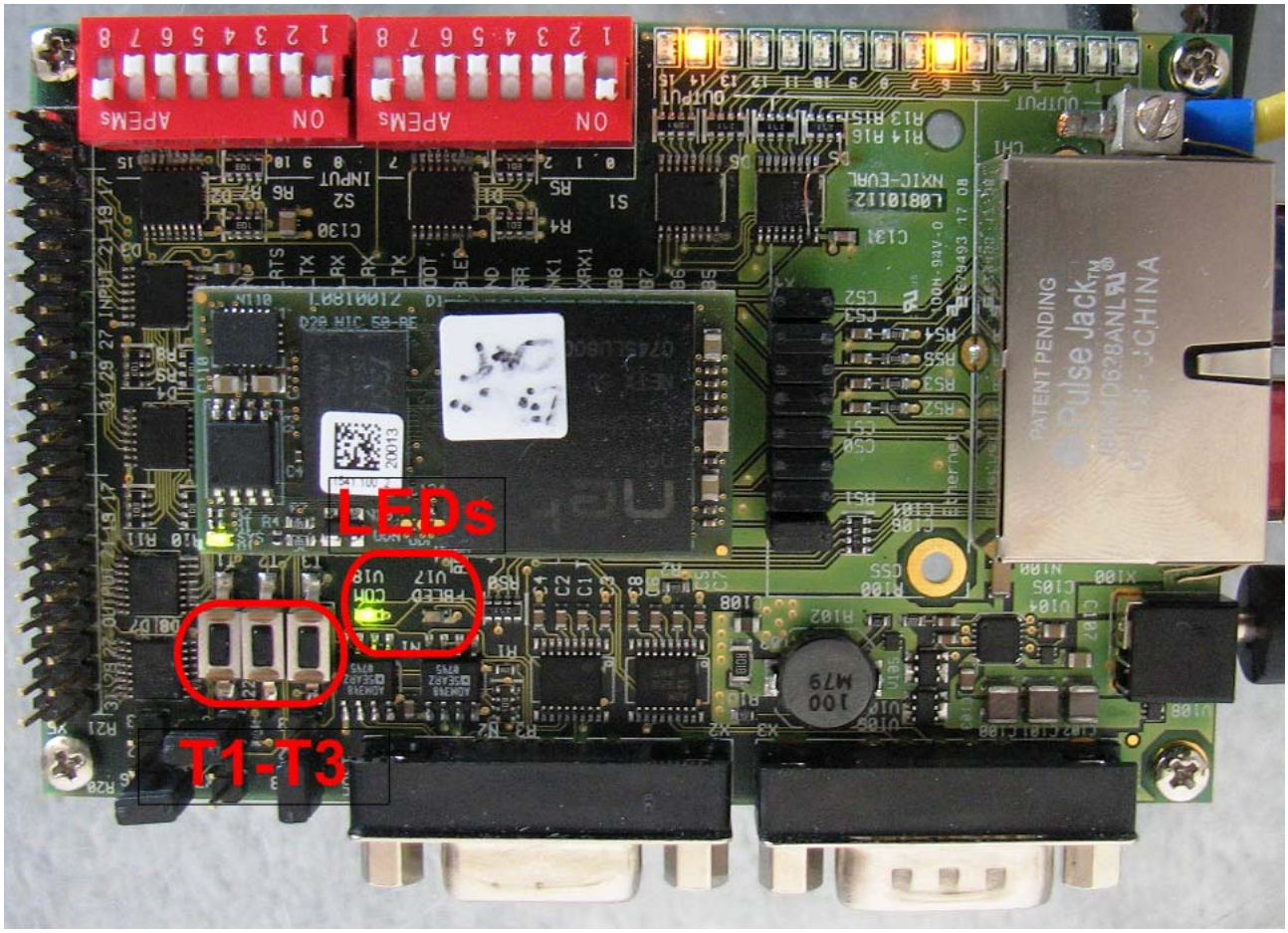


Abbildung 53: Foto des Evaluation-Boards NICEB mit Position der Taster T1-T3 und LEDs

© Hilscher, 2008-2014

Diese Taster erfüllen die folgenden Funktionen:

Taster	Position	Funktion
RESET T1	links	Reset des netIC-Kommunikations-ICs. Wenn dieser Taster gedrückt wird, hält das netIC-Kommunikations-IC sofort an und geht in den Reset-Zustand über, d.h. ein Hardware-Reset wird ausgeführt.
BOOT T2	Mitte	Boot Start. Wenn dieser Taster während des Hochfahrens (Power-on) gedrückt wird, geht das netIC-Kommunikations-IC in den Boot-Start-Mode über. Der netX ROM Loader wird aktiviert.
CONFIG T3-GPIO	rechts	Firmware-Versionen vor 1.3.12.x: Dieser Taster aktiviert den Konfigurations- und Diagnose-Modus des netIC. Erneutes Drücken des Tasters deaktiviert den Konfigurations- und Diagnose-Modus wieder. Dieser Taster ist aktuell fest verbunden mit dem GPIO/SPI_CS-Signal auf Pin 26. Ab Firmware-Version 1.3.12.x (und höher) wird dieser Taster nicht mehr bedient. Bei diesen wird der Konfigurationsmodus automatisch erkannt und wieder abgeschaltet.

Tabelle 89: Die Taster des Evaluation-Boards NICEB und ihre jeweilige Funktion

14.1.4 Status-LEDs

Das Evaluation-Board verfügt über die folgenden Status-LEDs (siehe *Abbildung 53* auf Seite 150), die vom netIC-Kommunikations-IC Modul kontrolliert werden:

LED Name	Farbe	Signal/Beschreibung
COM	rot/grün Duo-LED	Diese LED wird durch die Signal-Leitungen ERR (rot, Pin 10) and STA (grün, Pin 23) vom netIC-Kommunikations-IC-Modul kontrolliert.
FBLED	rot	Diese LED wird durch die Signal-Leitung FBLED (Pin 25) vom netIC-Kommunikations-IC-Modul kontrolliert. Ist der Konfigurations- und Diagnose-Modus des netIC aktiv, signalisiert die FBLED dies durch Blinken mit 0,5 Hz.

Tabelle 90: LEDs des Evaluation-Board NICEB und ihre zugehörigen Signale

© Hilscher, 2008-2014

14.1.5 Anschlüsse

Das Evaluation-Board NICEB verfügt über die folgenden Anschlüsse:

- Spannungsversorgungs-Anschluss X100
- Anschluss der Diagnose-Schnittstelle X3
- Anschluss der Host-Schnittstelle X2
- Digitale Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle X5
- Ethernet-Anschlüsse X50

Diese Anschlüsse werden nachfolgend detailliert beschrieben:

14.1.5.1 Anschluss zur Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Evaluation-Boards NICEB muss mit dem Spannungsversorgungs-Anschluss X100 verbunden werden. Die Spannung muss dabei im Bereich zwischen 9 V und 30 V Gleichspannung liegen. Der Betrieb des Boards bei einer Spannung von 24 V wird empfohlen. Der Anschluss ist durch eine Diode gegen Verpolung geschützt.

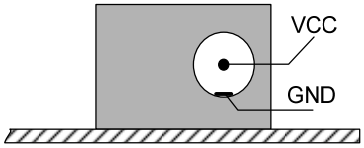


Abbildung 54: Externe Spannungsversorgungsbuchse

14.1.5.2 Anschluss der Diagnose-Schnittstelle

Die Diagnose-Schnittstelle des netIC-Kommunikations-ICs wird über RS232-Treiberbausteine mit dem neunpoligen D-Sub-Stecker X3 verbunden.

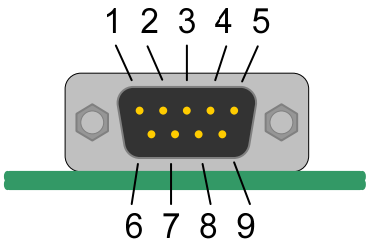


Abbildung 55: Diagnose-Schnittstellen-Stecker

Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung des Steckers:

Pin	Name	Beschreibung
5	GND	Masse über 100 Ohm Widerstand
3	TXD	Sendedaten für den netIC
2	RXD	Empfangsdaten vom netIC
7	RTS	Return-To-Send-Signal vom netIC

Tabelle 91: Pinbelegung des Diagnose-Schnittstellen-Steckers

© Hilscher, 2008-2014

14.1.5.3 Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle

Das Evaluation-Board enthält eine physikalische Schnittstelle zum Host. Diese Schnittstelle X2 wurde als neunpolige D-Sub-Buchse implementiert, wie in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist.

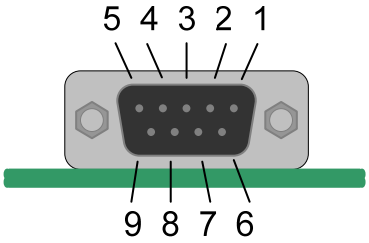


Abbildung 56: Neunpolige D-Sub-Buchse als Host-Schnittstellen-Anschluss

Die Schnittstellen-Hardware kann über 3 Steckbrücken („Jumper“), die als X6, X7 und X8 bezeichnet werden, so konfiguriert werden, dass sie einen der nachfolgend aufgelisteten Standards für serielle Schnittstellen erfüllt:

- RS232
- RS422
- RS485

Im Falle einer Konfiguration als RS422- oder RS485-Schnittstelle gibt es noch zusätzlich die Möglichkeit, zwischen Betrieb mit immer aktivem Empfänger und Betrieb mit Kontrolle der Empfangsleitung (RS485) bzw. der Sendeleitung (RS422) durch das RTS-Signal zu wählen.

In Abhängigkeit von den Einstellungen der Steckbrücken X6 bis X8 wird das Folgende geschehen:

- Die Funktion der Schnittstelle wird sich gemäß dem RS232-, RS422- oder RS485-Standard verhalten.
- Die Funktion der Empfangsleitung der RS485-Schnittstelle oder der Sendeleitung der RS422-Schnittstelle wird ggf. konfiguriert.
- Die Signale des gewünschten Schnittstellentyps (RS232, RS422 oder RS485) sind verfügbar auf den Pins der D-Sub-Buchse gemäß der untenstehenden Tabelle. Diese Signale sind vom Signal *SHIF_TXD*, *SHIF_RXD* and *SHIF_RTS* des Kommunikations-ICs abgeleitet.

Die nachfolgende Tabelle erklärt, wie die Steckbrücken für den gewünschten Schnittstellentyp gesetzt werden müssen und welche Zuordnungen von Signalen zu den Pins in Abhängigkeit von dieser Wahl bestehen.

© Hilscher, 2008-2014

X6	X7	X8	Funktion	Name	Anschluss	Beschreibung
1-2	1-2	1-2	RS485[1]	TxD/RxD-P	6	Sende-/Empfangsleitung positiv
				TxD/RxD-N	1	Sende-/Empfangsleitung negativ
				GND	5	Masseverbindung über 100 Ω Widerstand
1-2	2-3	1-2	RS485[2]	TxD/RxD-P	6	Sende-/Empfangsleitung positiv
				TxD/RxD-N	1	Sende-/Empfangsleitung negativ
				GND	5	Masseverbindung über 100 Ω Widerstand
offen	1-2	1-2	RS422[3]	TxD-P	4	Sendeleitung positiv
				TxD-N	9	Sendeleitung negativ
				RxD-P	6	Empfangsleitung positiv
				RxD-N	1	Empfangsleitung negativ
				GND	5	Masseverbindung über 100 Ω Widerstand
2-3	1-2	1-2	RS422[4]	TxD-P	4	Sendeleitung positiv
				TxD-N	9	Sendeleitung negativ
				RxD-P	6	Empfangsleitung positiv
				RxD-N	1	Empfangsleitung negativ
				GND	5	Masseverbindung über 100 Ω Widerstand
offen	2-3	2-3	RS232	TxD	3	Sendeleitung
				RxD	2	Empfangsleitung
				RTS	7	RTS-(Return-To-Send)Leitung
				GND	5	Masseverbindung über 100 Ω Widerstand

Tabelle 92: Konfiguration der Hardware-Schnittstelle zum Host in Abhängigkeit von den Einstellungen der Steckbrücken X6, X7 und X8

[1] RS485-Schnittstelle mit dauernd aktivem Empfänger

[2] RS485-Schnittstelle mit Kontrolle der Empfangsleitung durch RTS

[3] RS422-Schnittstelle mit dauernd aktivem Sender

[4] RS422-Schnittstelle mit Kontrolle der Sendeleitung durch RTS

© Hilscher, 2008-2014

Die schematische Darstellung unten zeigt einen Schaltplan-Ausschnitt der seriellen Host-Schnittstelle auf dem Evaluation-Board.

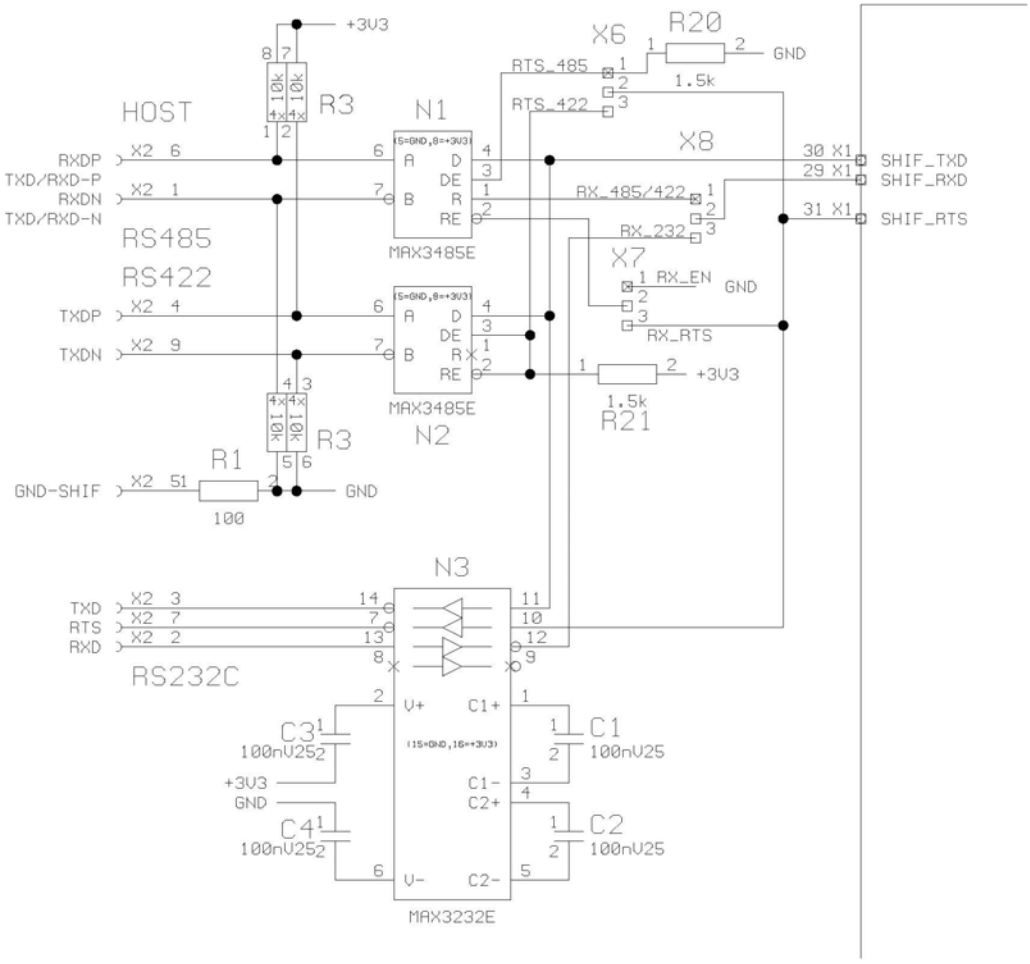


Abbildung 57: Schaltplan der Host-Schnittstelle des Evaluation-Boards

14.1.5.4 Digitale Eingabe/Ausgabeschnittstelle

Zur Implementierung einer digitalen Eingabe/Ausgabeschnittstelle ist auf dem Evaluation-Board NICEB die serielle E/A-Schieberegister Eingabe/Ausgabe- Schnittstelle des netIC-Kommunikations-ICs mit einem Schieberegister verbunden. Das Evaluation-Board verfügt über 16 gelbe LEDs (Ausgänge) und 16 DIP-Schalter (Eingänge). Außerdem stehen an der Pfostenstiftleiste X5 weitere 16 Eingänge und 16 Ausgänge zum Anschluss von externer Hardware zur Verfügung.

Hinweis: Der maximale Strom an jeder einzelnen Signalleitung ist über Vorwiderstand auf maximal 6 mA zu begrenzen! Insgesamt darf der Strom aller Signalleitungen, der von der +3V3-Leitung genommen wird, 50 mA nicht überschreiten!

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Tabelle stellt die Anschlussbelegung der Pfostenstiftleiste X5 dar:

Pin auf X5	Name des Pins	Beschreibung
1	DO31	Digitaler Ausgang
2	DO30	Digitaler Ausgang
3	DO29	Digitaler Ausgang
4	DO28	Digitaler Ausgang
5	DO27	Digitaler Ausgang
6	DO26	Digitaler Ausgang
7	DO25	Digitaler Ausgang
8	DO24	Digitaler Ausgang
9	DO23	Digitaler Ausgang
10	DO22	Digitaler Ausgang
11	DO21	Digitaler Ausgang
12	DO20	Digitaler Ausgang
13	DO19	Digitaler Ausgang
14	DO18	Digitaler Ausgang
15	DO17	Digitaler Ausgang
16	DO16	Digitaler Ausgang
17	+3V3	Spannungsversorgung +3,3V (< 40mA)
18	+3V3	Spannungsversorgung +3,3V (< 40mA)
19	GND	Masse
20	GND	Masse
21	DI31	Digitaler Eingang
22	DI30	Digitaler Eingang
23	DI29	Digitaler Eingang
24	DI28	Digitaler Eingang
25	DI27	Digitaler Eingang
26	DI26	Digitaler Eingang
27	DI25	Digitaler Eingang
28	DI24	Digitaler Eingang
29	DI23	Digitaler Eingang
30	DI22	Digitaler Eingang
31	DI21	Digitaler Eingang
32	DI20	Digitaler Eingang
33	DI19	Digitaler Eingang
34	DI18	Digitaler Eingang
35	DI17	Digitaler Eingang
36	DI16	Digitaler Eingang
37	+3V3	Spannungsversorgung +3,3V (< 40mA)
38	+3V3	Spannungsversorgung +3,3V (< 40mA)
39	GND	Masse
40	GND	Masse

Tabelle 93: Anschlussbelegung der Pfostenstiftleiste X5

© Hilscher, 2008-2014

Die nächste Abbildung stellt den Schaltplan der synchronen seriellen Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB (Revision 3) und NICEB-REFO (Revision 3) dar.

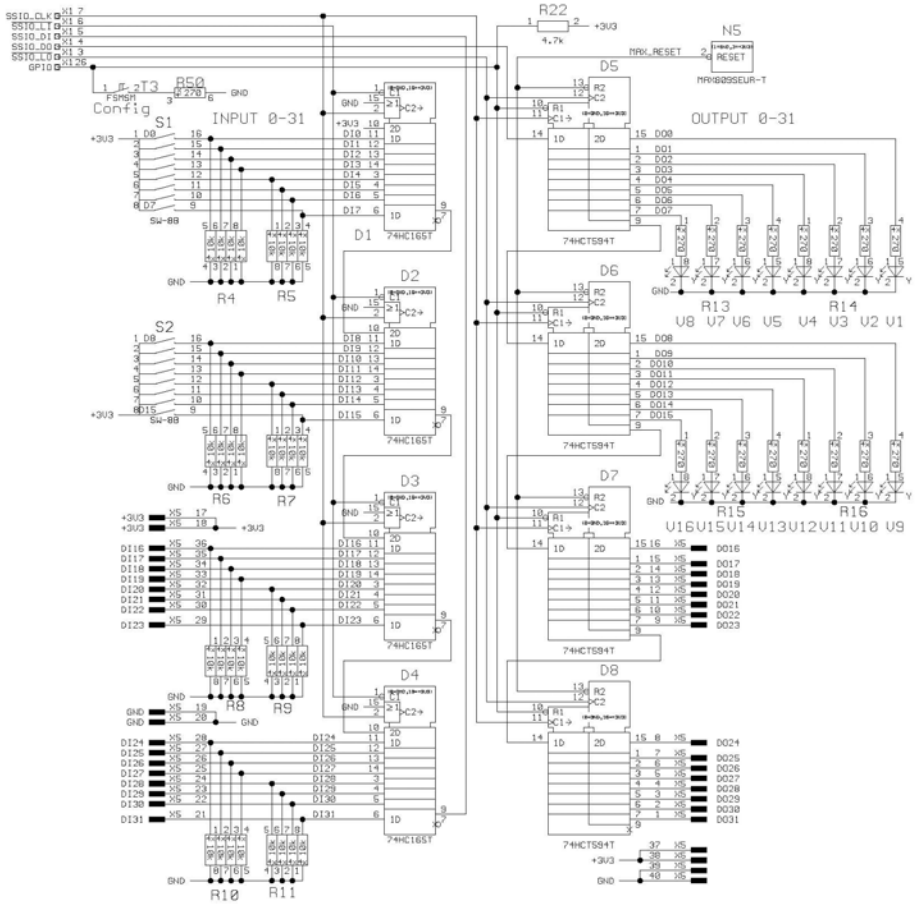


Abbildung 58: Schaltplan der synchronen seriellen Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des Evaluation-Boards

© Hilscher, 2008-2014

14.1.5.5 Ethernet-Anschlüsse

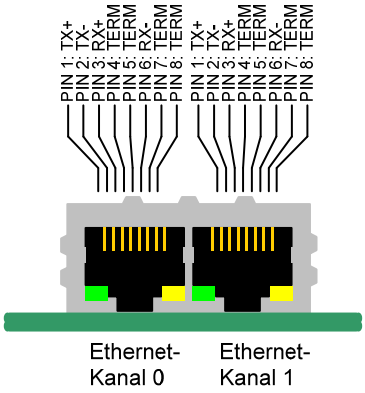


Abbildung 59: Beschaltung der Ethernet-Schnittstelle

Pin	Signal	Beschreibung
1	TX+	Sendedaten +
2	TX–	Sendedaten –
3	RX+	Empfangsdaten +
4	TERM	Bob Smith-Terminierung
5	TERM	
6	RX–	Empfangsdaten –
7	TERM	Bob Smith-Terminierung
8	TERM	

Tabelle 94: Anschlussbelegung des Ethernet-Steckverbinders an Kanal 0 und Kanal 1

Die Ethernet-Anschlüsse der netIC-Kommunikations-ICs verfügen über die Auto-Crossover-Funktionalität (nicht NIC 50-REFO).

Die folgende Abbildung stellt den Schaltplan der Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards dar.

© Hilscher, 2008-2014

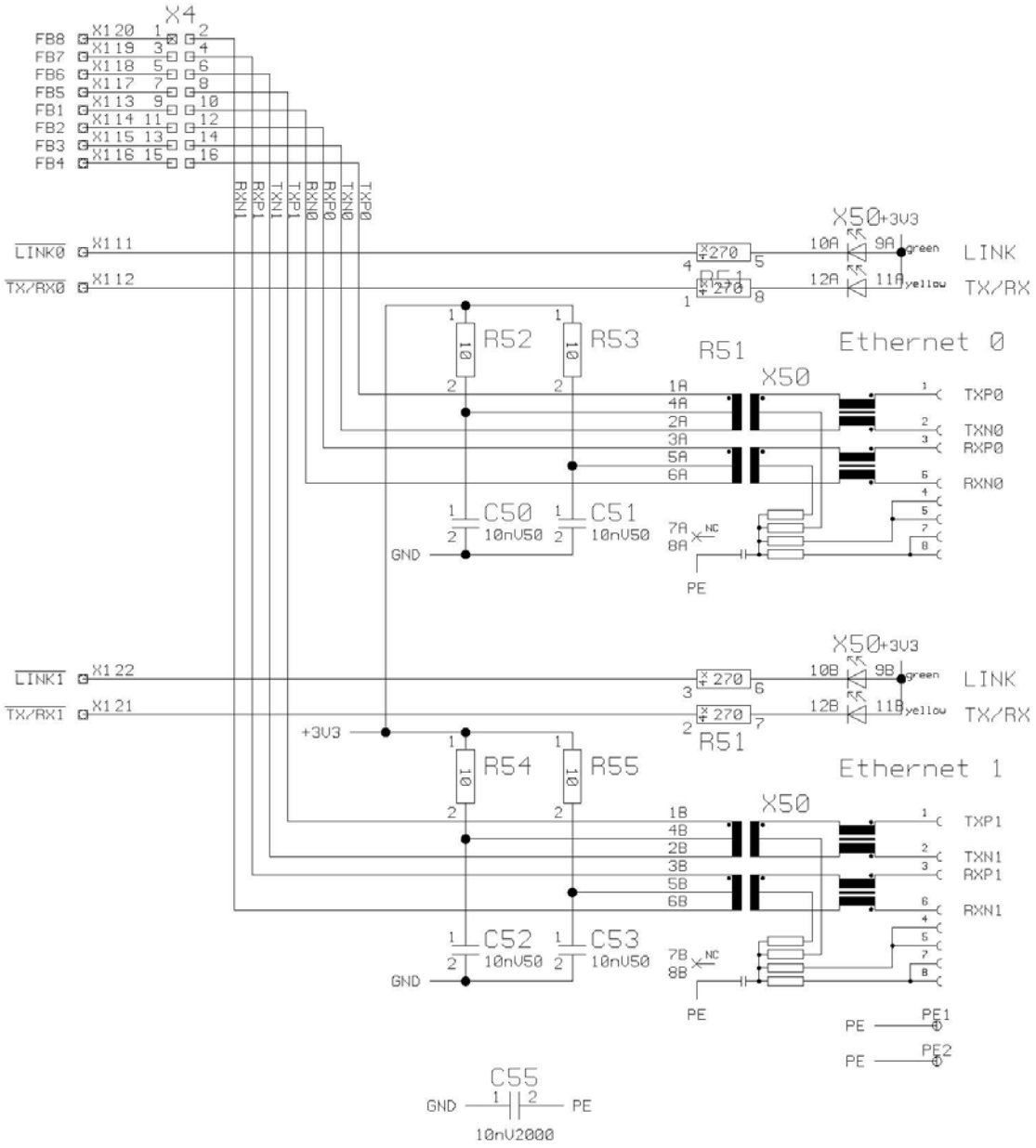


Abbildung 60: Schaltplan der Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB

© Hilscher, 2008-2014

14.2 Das Evaluation-Board NICEB-REFO

Das Evaluation-Board besitzt einen DIL-32-Sockel zur Aufnahme eines netIC-Kommunikations-IC Moduls NIC 50-REFO und alle nötigen Schnittstellen zur Erprobung seiner Funktionen.

Diese sind im Einzelnen:

- Zwei LWL-Transceiver (Fiber Optic) und LINK-/ACTIVITY-LED
- RS232-Diagnose-Schnittstelle mit DSUB-9-Pol-Stecker zum Laden der Firmware und der Konfiguration
- RS232-/422-/485-Schnittstelle mit DSUB-9-Pol-Buchse (konfigurierbar mithilfe von Steckbrücken („Jumper“))
- 16 synchrone serielle Inputs mit DIP-Schalter
  16 synchrone serielle Inputs an Pfostenstift-Steckverbinder
- 16 synchrone serielle Outputs mit LEDs
  16 synchrone serielle Outputs an Pfostenstift-Steckverbinder

Außerdem verfügt das Evaluation-Board NICEB-REFO über:

- Eine LED für das FBLED-Signal und eine Duo-Color-LED für die Status- und Fehler-Signale STA and ERR
- Taster für Reset-/Boot-/Configuration
- Anschluss für 24 V Spannungsversorgung

Hinweis: Das Evaluation Board NICEB-REFO ist ausschließlich zur Aufnahme des NIC 50-REFO geeignet. Das NICEB ist dagegen nicht zur Aufnahme des NIC 50-REFO geeignet.

14.2.1 Geräteabbildung des Evaluation-Boards NICEB-REFO

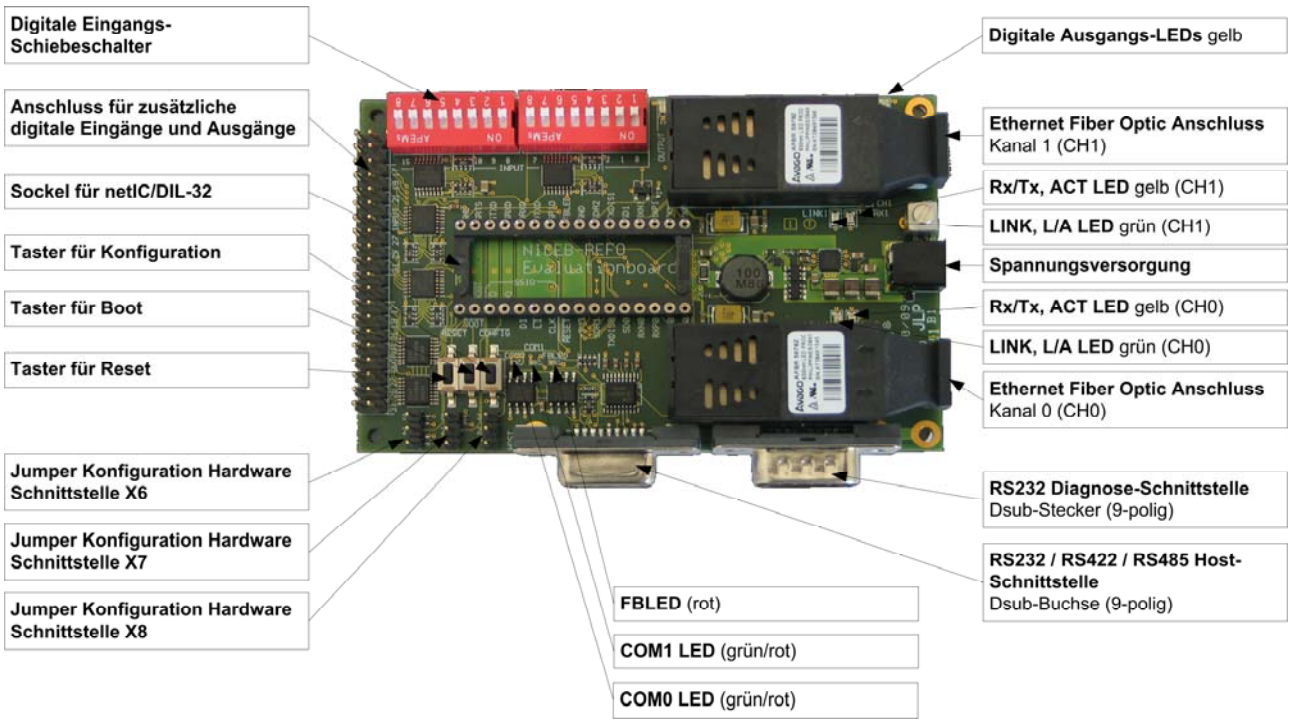

Digitale Eingangs-Schiebeschalter
Anschluss für zusätzliche digitale Eingänge und Ausgänge
Sockel für netIC/DIL-32
Taster für Konfiguration
Taster für Boot
Taster für Reset
Jumper Konfiguration Hardware Schnittstelle X6
Jumper Konfiguration Hardware Schnittstelle X7
Jumper Konfiguration Hardware Schnittstelle X8
Digitale Ausgangs-LEDs gelb
Ethernet Fiber Optic Anschluss Kanal 1 (CH1)
Rx/Tx, ACT LED gelb (CH1)
LINK, L/A LED grün (CH1)
Spannungsversorgung
Rx/Tx, ACT LED gelb (CH0)
LINK, L/A LED grün (CH0)
Ethernet Fiber Optic Anschluss Kanal 0 (CH0)
RS232 Diagnose-Schnittstelle Dsub-Stecker (9-polig)
RS232 / RS422 / RS485 Host-Schnittstelle Dsub-Buchse (9-polig)
FBLED (rot)
COM1 LED (grün/rot)
COM0 LED (grün/rot)

Abbildung 61: Geräteabbildung des Evaluation-Boards NICEB-REFO

© Hilscher, 2008-2014

14.2.2 Steckbrücken/Jumper X6-X8, J70-J71

Das Evaluation-Board NICEB-REFO besitzt die Steckbrücken X6-X8 (3 Stück). Sie dienen zur Konfiguration des Schnittstellentyps.

Eine genaue Beschreibung der Schnittstellenkonfiguration finden sie im Abschnitt *Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle* dieses Dokuments, speziell in *Tabelle 92: Konfiguration der Hardware-Schnittstelle zum Host in Abhängigkeit von den Einstellungen der Steckbrücken X6, X7 und X8*.

Zusätzlich hat das NICEB-REFO zwei weitere Steckbrücken J70 und J71 (ab Revision 2). Diese liegen direkt neben dem optischen Transceiver für Ethernet Kanal 0, das ist genau der Transceiver, der an der seriellen Diagnose-Schnittstelle liegt, siehe auch Abbildung 61 auf Seite 160. Die beiden Steckbrücken geben die Aktivierung des ROM Loaders frei, die z.B. beim Befehl „Force Bootloader“ des auf der DVD mitgelieferten Tools ComproX gebraucht wird, wenn ein Firmware-Update durchgeführt werden soll.

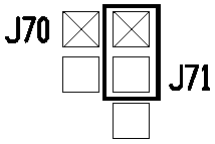
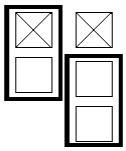
J70/J71	Beschreibung
	**Normalbetrieb** Verwenden Sie diese Einstellung immer bei normalem Betrieb des NIC50-REFO im NICEB-REFO!
	**Aktivierung des ROM Loaders freigeben** Verwenden Sie diese Einstellung beim Firmware-Update des NIC50-REFO im NICEB-REFO mit ComproX!

Tabelle 95: Steckbrücken J70 und J71 (Konfiguration für Normalbetrieb und für Freigabe der Aktivierung des ROM-Bootloaders in Verbindung mit dem ComproX Tool)

Hinweis:

Wenn Sie in Einstellung „**Normalbetrieb**“ ComproX in Verbindung mit dem NICEB-REFO ausführen, wird bei „Force Bootloader“ der Dialog „Entering Bootstart“ nicht automatisch verschwinden und der Boot-Mode kann somit nicht erreicht werden. Das Erreichen des Boot-Modes kann man daran erkennen, dass die SYS-LED abwechselnd gelb und grün blinkt.

Weitere Informationen zu ComproX finden Sie im User Manual netIC Firmware Update (`netIC_FirmwareUpdate_usermanual_en.doc`) nach. Sie finden das Manual und auch das ComproX Utility auf der Produkt-DVD im Unterverzeichnis `\tools\ComproX`.

14.2.3 Schalter/Taster

Das NICEB-REFO hat drei Schalter (Taster):

- Reset T1
- Boot T2
- Config T3 - GPIO.

© Hilscher, 2008-2014

Die Funktion ist in *Tabelle 89: Die Taster des Evaluation-Boards NICEB und ihre jeweilige Funktion* auf Seite 151 beschrieben.

14.2.4 Status-LEDs

LED Name	Farbe	Signal/Beschreibung
COM0	rot/grün Duo-LED	Die Signale werden über eine Porterweiterung angesteuert.
COM1	rot/grün Duo-LED	Die Signale werden über eine Porterweiterung angesteuert.
FBLED	rot	Diese LED wird durch die Signal-Leitung FBLED (Pin 25) vom netIC-Kommunikations-IC-Modul kontrolliert. Ist der Konfigurations- und Diagnose-Modus des netIC aktiv, signalisiert die FBLED dies durch Blinken mit 0,5 Hz.

Tabelle 96: LEDs des Evaluation-Board NICEB-REFO und ihre zugehörigen Signale

14.2.5 Anschlüsse

14.2.5.1 Anschluss zur Spannungsversorgung

Siehe Abschnitt *Anschluss zur Spannungsversorgung* auf Seite 152.

14.2.5.2 Anschluss der Diagnose-Schnittstelle

Siehe Abschnitt *Anschluss der Diagnose-Schnittstelle* auf Seite 152.

14.2.5.3 Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle

Siehe Abschnitt *Anschluss der Host-Schnittstelle und Konfiguration der Hardware-Schnittstelle* auf Seite 153.

14.2.5.4 Digitale Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle

Siehe Abschnitt *Digitale Eingabe/Ausgabeschnittstelle* auf Seite 155.

14.2.5.5 Ethernet-Anschlüsse

Das Evaluation-Board NICEB-REFO verwendet zwei optische Transceiver des Typs: Avago AFBR-5978Z für Fast Ethernet, je einen für Ethernet-Kanal 0 und 1. *Abbildung 62: Schaltplan der optischen Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB-REFO* zeigt Sie einen Schaltplan der Ankopplung der optischen Ethernet-Schnittstelle an den netIC:

© Hilscher, 2008-2014

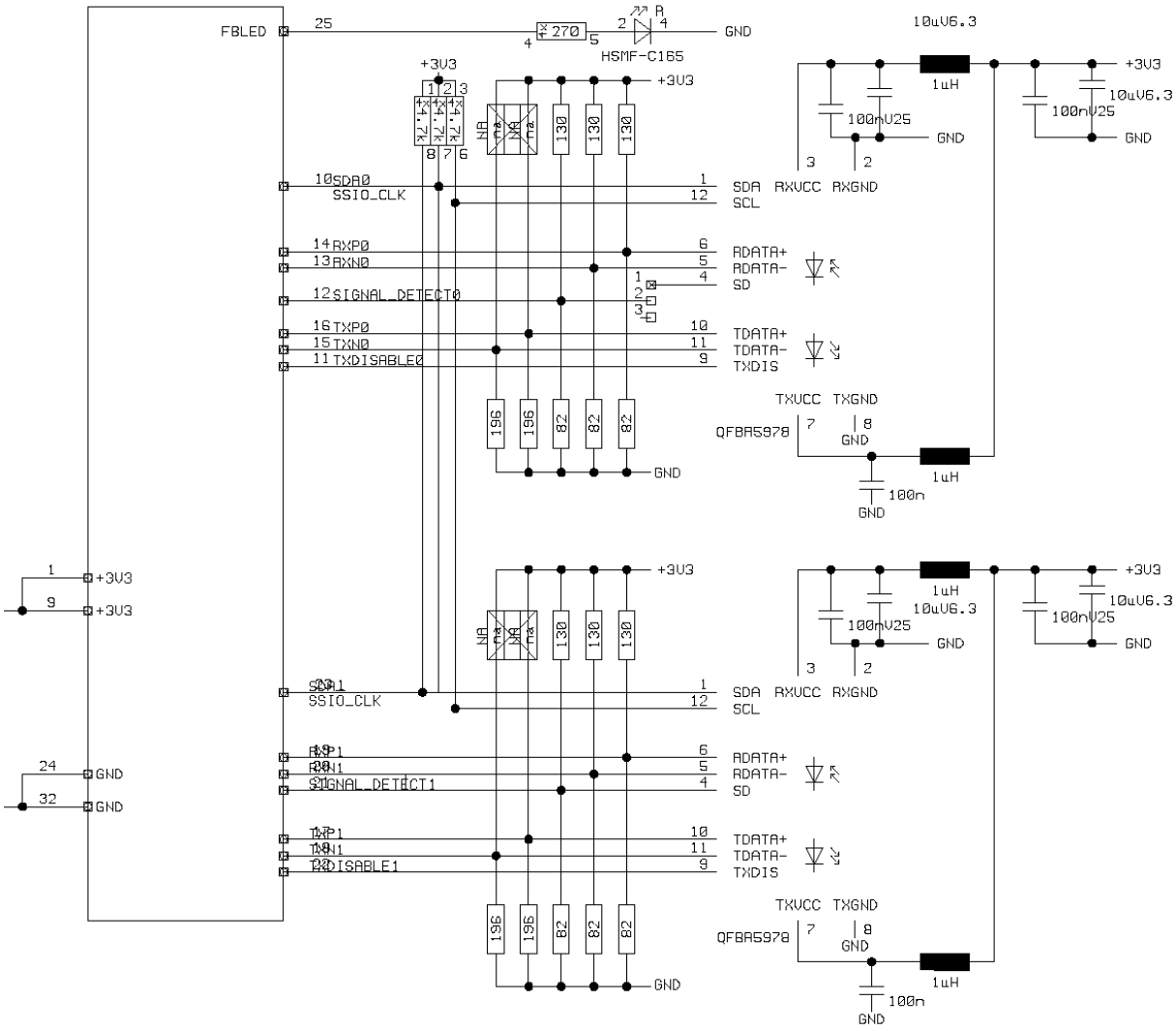


Abbildung 62: Schaltplan der optischen Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB-REFO

© Hilscher, 2008-2014

14.3 Adapter NICEB-AIF zum Anschluss von Feldbussen

14.3.1 CC-Link-Adapter NICEB-AIF-CC

14.3.1.1 Foto NICEB-AIF-CC

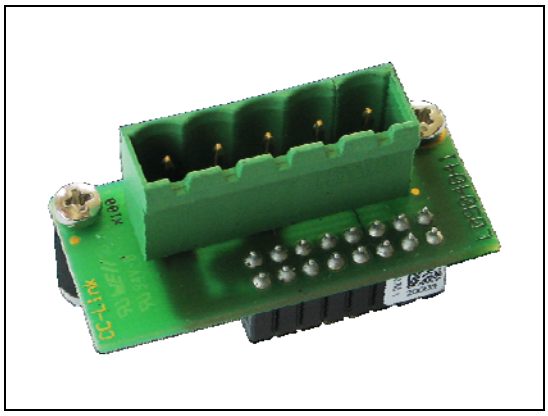


Abbildung 63: Foto CC-Link Adapter NICEB-AIF-CC

14.3.1.2 Zeichnung der CC-Link-Schnittstelle des NICEB-AIF-CC

Die folgende Zeichnung zeigt die CC-Link-Schnittstelle (Schraubanschluss, 5-polig) des NICEB-AIF-CC:

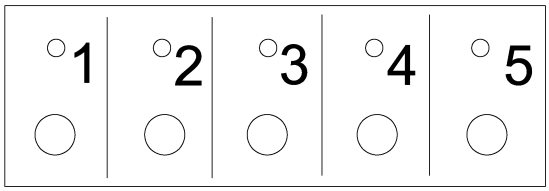


Abbildung 64: CC-Link-Schnittstelle (Schraubanschluss, 5-polig) des NICEB-AIF-CC

Verbindung mit Schraubstecker	Signal	Beschreibung
1	DA	Data A
2	DB	Data B
3	DG	Data Ground
4	SLD	Shield
5	FG	Field Ground

Tabelle 97: Pinbelegung der CC-Link-Schnittstelle des NICEB-AIF-CC

© Hilscher, 2008-2014

14.3.1.3 CC-Link-Schnittstelle des NICEB-AIF-CC

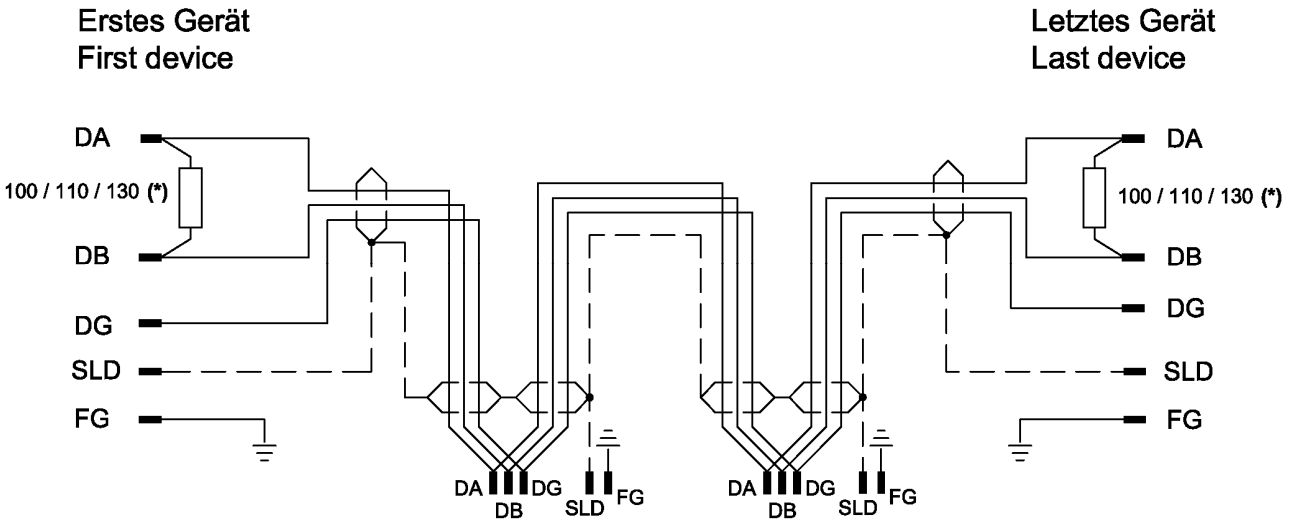


Abbildung 65: CC-Link Netzwerk

(*) Der Abschlusswiderstand hängt vom verwendeten Kabeltyp ab (siehe CC-Link Cable Wiring Manual).

Die maximale Länge eines Bussegments ist abhängig von der verwendeten Baudrate. Der Aufbau des Netzwerks kann mit einem Kabel ohne bzw. mit Abzweigen erfolgen. Die hier aufgeführten Angaben wurden dem "CC-Link Cable Wiring Manual" Stand Juli 2004 entnommen. Dort sind auch noch weitere Angaben enthalten. Das Dokument steht unter der Bezeichnung CC0407-06-D auf http://www.cc-link.org zum Download bereit.

Hinweis: Für CC-Link V2.00 wurde die Kabelspezifikation V1.10 nicht verändert.

Nur Hauptleitung, ohne Abzweige:

Baudrate /	max. Länge Kabel V1.00	max. Länge Kabel V1.10 und Kabel V1.00 mit hoher Leistung	max. Länge hochflexibel V1.10 (Typ 50%)
156 kbps	1200 m	1200 m	600 m
625 kbps	600 m	900 m	450 m
2,5 Mbps	200 m	400 m	200 m
5 Mbps	150 m	160 m	80 m
10 Mbps	100 m	100 m	50 m

Tabelle 98: Maximale Länge

Hinweis: Weitere Kabeltypen sind vorhanden, mit denen jedoch geringere maximale Längen erreicht werden.

© Hilscher, 2008-2014

Hauptleitung mit Abzweigen:

Baudrate	156 kbps	625 kbps
max. Länge Hauptleitung	500 m	100 m
max. Anzahl der Geräte im Abzweig	6	6
max. Kabellänge des Abzweigs	8 m	8 m
max. Länge aller Abzweige	200 m	50 m

Tabelle 99: Maximale Länge

Am Buskabel können, nur bei den Baudraten 156 kbps und 625 kbps, über Stichleitungen weitere Geräte angeschlossen werden. Eine Stichleitung darf max. 8 m lang sein. Die Gesamtlänge des Buskabels und aller Stichleitungen darf die max. Länge in der nachfolgenden Tabelle nicht überschreiten.

Mindestabstand:

Zwischen zwei Geräten ist ein Mindestabstand einzuhalten.

Abstand zwischen CC-Link-Geräten	**CC-Link-Kabel V1.00**	**CC-Link-Kabel V1.10**
Remote-Gerät zum nächsten Remote-Gerät	0,3 m oder mehr	0,2 m oder mehr
Remote-Gerät zum nächsten Master bzw. intelligenten Gerät	1 m oder mehr	0,2 m oder mehr

Tabelle 100: Mindestabstand zwischen zwei Geräten

© Hilscher, 2008-2014

14.3.2 CANopen-Adapter NICEB-AIF-CO

14.3.2.1 Foto NICEB-AIF-CO

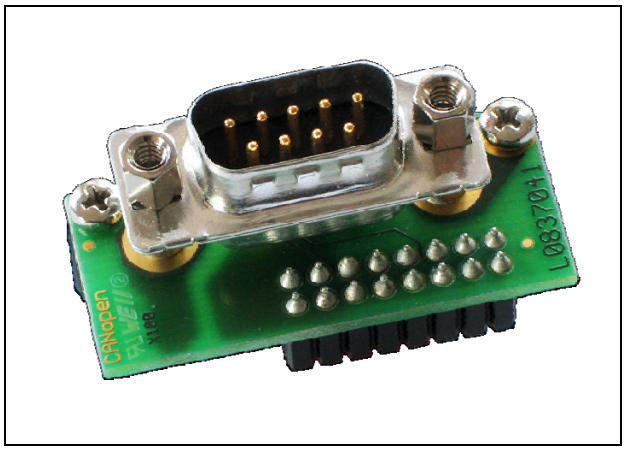


Abbildung 66: Foto CANopen Adapter NICEB-AIF-CO

14.3.2.2 Zeichnung der CANopen-Schnittstelle des NICEB-AIF-CO

Die folgende Zeichnung zeigt die CANopen-Schnittstelle (D-Sub-Buchse, 9-polig) des NICEB-AIF-CO:

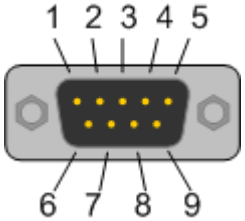


Abbildung 67: CANopen-Schnittstelle (D-Sub-Stecker, 9-polig) des NICEB-AIF-CO

Verbindung mit D-Sub-Stecker	Signal	Beschreibung
2	CAN_L	CAN-Low-Busleitung
3	CAN_GND	CAN-Bezugspotenzial
7	CAN_H	CAN-High-Busleitung

Tabelle 101: Pinbelegung der CANopen-Schnittstelle des NICEB-AIF-CO

© Hilscher, 2008-2014

14.3.2.3 CANopen-Schnittstelle des NICEB-AIF-CO

Die CANopen-Schnittstelle des NICEB-AIF-CO ist als potenzialfreie Schnittstelle nach ISO 11898 ausgeführt.

Verwenden Sie nur ein speziell für CAN zugelassenes Kabel mit folgenden Eigenschaften:

Parameter	Wert
Wellenwiderstand	108…132 Ω
Kapazitätsbelag	< 50 pF/m

Tabelle 102: Eigenschaften für CAN-zugelassene Kabel

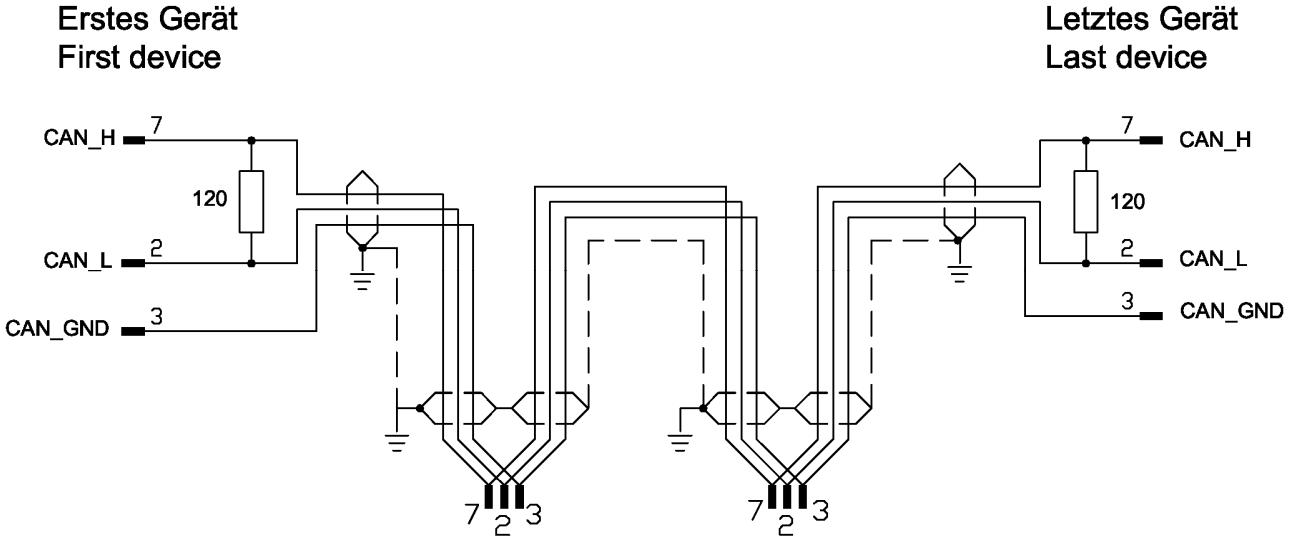


Abbildung 68: CAN-Netzwerk

An den Netzwerkenden müssen Abschlusswiderstände von 120 Ω angebracht werden.

Es ist zulässig Repeater einzusetzen, um die Anzahl der angeschlossenen Knoten oder die maximale Kabellänge zu erhöhen.

Baudrate in kBits/s	Max. Länge in Meter	Schleifen-Widerstand	Adernquer-schnitt
10	1.000	26 Ω/km	0,75...0,80 mm^2
20	1.000	26 Ω/km	0,75...0,80 mm^2
50	1.000	26 Ω/km	0,75...0,80 mm^2
125	500	40 Ω/km	0,50...0,60 mm^2
250	250	40 Ω/km	0,50...0,60 mm^2
500	100	60 Ω/km	0,34...0,60 mm^2
800	50	60 Ω/km	0,34...0,60 mm^2
1.000	40	70 Ω/km	0,25...0,34 mm^2

Tabelle 103: CAN-Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate bzw. zugehöriger Schleifenwiderstand und Adernquerschnitt

© Hilscher, 2008-2014

14.3.3 DeviceNet-Adapter NICEB-AIF-DN

14.3.3.1 Foto NICEB-AIF-DN

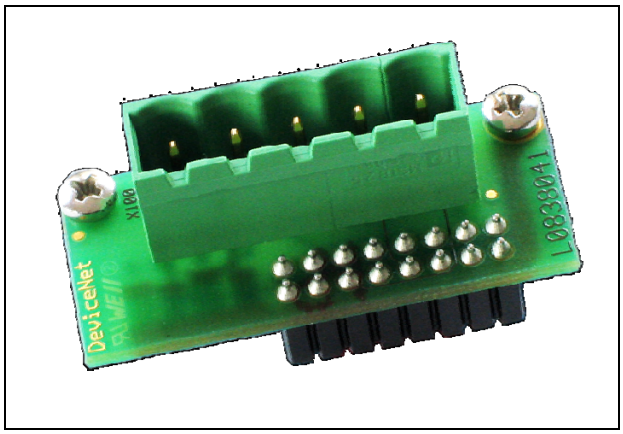


Abbildung 69: Foto DeviceNet-Adapter NICEB-AIF-DN

14.3.3.2 Zeichnung der DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN

Die folgende Zeichnung zeigt die fünfpolige DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN:

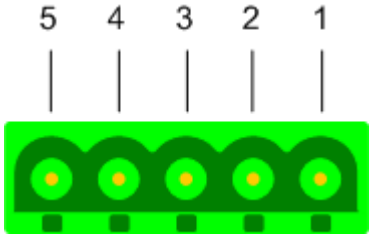


Abbildung 70: DeviceNet-Schnittstelle (CombiCon-Stecker, fünfpolig) des NICEB-AIF-DN

Verbindung mit CombiCon-Stecker	Signal	Farbe	Beschreibung
1	V-	Schwarz	Datenbezugspotenzial der DeviceNet-Spannungsversorgung
2	CAN_L	Blau	CAN Low-Signal
3	Drain		Abschirmung
4	CAN_H	Weiß	CAN High-Signal
5	V+	Rot	+24 V DeviceNet Spannungsversorgung

Tabelle 104: Pinbelegung der DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN

© Hilscher, 2008-2014

14.3.3.3 DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN

Die DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN ist als potenzialfreie ISO-11898-Schnittstelle gemäß DeviceNet-Spezifikation ausgeführt.

Bitte beachten Sie, dass an beiden Enden des Kabels Abschlusswiderstände von 120 Ω vorhanden sind.

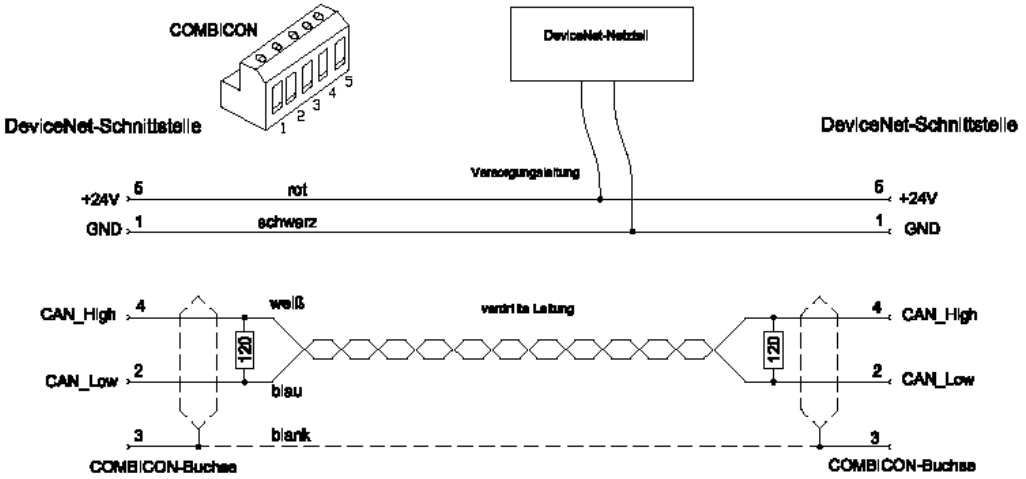


Abbildung 71: DeviceNet-Netzwerk

An dem Buskabel können über Stichleitungen weitere Geräte angeschlossen werden. Diese Stichleitungen dürfen max. 6 m lang sein. Die Gesamtlänge des Buskabels und aller Stichleitungen darf die maximale Länge in der nachfolgenden Tabelle nicht überschreiten. Es gibt zwei verschiedene Kabeltypen. Werden diese gemischt verwendet, berechnet sich die max. Länge wie folgt:

Max. Länge in Meter	Baudrate in kBits/s
L_{dick} + 5 x $L_{dünn}$ <= 500 m	bei 125 kBaud
L_{dick} + 2,5 x $L_{dünn}$ <= 250 m	bei 250 kBaud
L_{dick} + $L_{dünn}$ <= 100 m	bei 500 kBaud

Tabelle 105: DeviceNet-Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate

Bis zu 64 DeviceNet Geräte können über den Bus miteinander verbunden werden. Die maximale zulässige Länge des Buskabels hängt von der eingestellten Baudrate und dem verwendeten Kabeltyp ab. Es sollte ausschließlich spezielles geprüftes DeviceNet-Kabel verwendet werden.

DeviceNet-Kabel besteht aus Datenleitungen und Spannungsversorgungs-leitungen.

© Hilscher, 2008-2014

Die Datenleitungen müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

Daten-leitung*	Impedanz	Kapazität	Schleifen-Widerstand	Draht-durchmesser
Dick	120 Ω	<39,4 pF/m	<22,6 Ω/km	2 * 1.1 mm
Dünn	120 Ω	<39,4 pF/m	<91,8 Ω/km	2 * 0,6 mm

Tabelle 106: Eigenschaften des DeviceNet-Kabels für Datenleitungen

Für die Spannungsversorgungsleitungen gelten die folgenden Bedingungen:

Spannungsversorgungsleitung	Schleifenwiderstand	Drahtdurchmesser
Dick	<11,8 Ω/km	2 * 1.4 mm
Dünn	<57,4 Ω/km	2 * 0,7 mm

Tabelle 107: Eigenschaften des DeviceNet-Kabels für Spannungsversorgungsleitungen

© Hilscher, 2008-2014

14.3.4 PROFIBUS-DP-Adapter NICEB-AIF-DP

14.3.4.1 Foto NICEB-AIF-DP

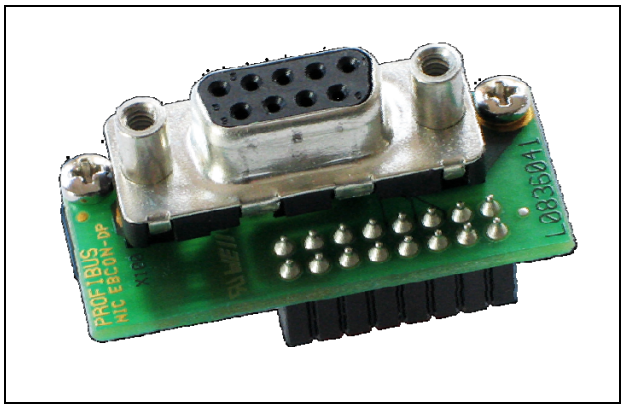


Abbildung 72: Foto PROFIBUS-DP-Adapter NICEB-AIF-DP

14.3.4.2 Zeichnung der PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NICEB-AIF-DP

Die folgende Zeichnung zeigt die PROFIBUS-DP-Schnittstelle (Neunpolige D-Sub-Buchse) des NICEB-AIF-DP:

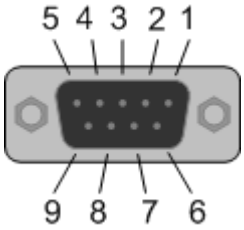


Abbildung 73: PROFIBUS-DP-Schnittstelle (D-Sub-Buchse, 9-polig) des NICEB-AIF-DP

Verbindung mit D-Sub-Buchse	Signal	Beschreibung
3	RxD/TxD-P	Empfangs-/Sendedaten-P bzw. Anschluss B am Stecker
5	DGND	Datenbezugspotenzial
6	VP	Versorgungsspannung Plus
8	RxD/TxD-N	Empfangs-/Sendedaten-N bzw. Anschluss A am Stecker

Tabelle 108: Pinbelegung der PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NICEB-AIF-DP

© Hilscher, 2008-2014

14.3.4.3 PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NICEB-AIF-DP

Die PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NICEB-AIF-DP ist als potenzialfreie RS485-Schnittstelle ausgeführt.

Stellen Sie sicher, dass an beiden Enden des Kabels Abschlusswiderstände vorhanden sind. Wenn Sie spezielle PROFIBUS-Stecker verwenden, befinden sich diese Widerstände oft innerhalb des Steckers und müssen zugeschaltet werden. Verwenden Sie für Baudraten über 1,5 MBaud nur spezielle PROFIBUS-Stecker, die noch zusätzliche Induktivitäten enthalten.

Außerdem dürfen bei diesen hohen PROFIBUS-Baudraten keine Stichleitungen verwendet werden. Bitte verwenden Sie nur ein speziell für PROFIBUS DP zugelassenes Kabel. Stellen Sie bei jedem Gerät eine großflächige Verbindung zwischen dem Kabelschirm und dem Erdpotenzial her und stellen Sie sicher, dass zwischen diesen Punkten kein Potenzialunterschied besteht.

Wenn Sie das netIC-Kommunikations-IC nur mit einem weiteren Teilnehmer am Bus verbinden, müssen Sie beide Geräte an den Enden des Kabels anschließen, damit die Abschlusswiderstände mit Spannung versorgt werden. Andernfalls kann der Master an jeder beliebigen Stelle angeschlossen werden.

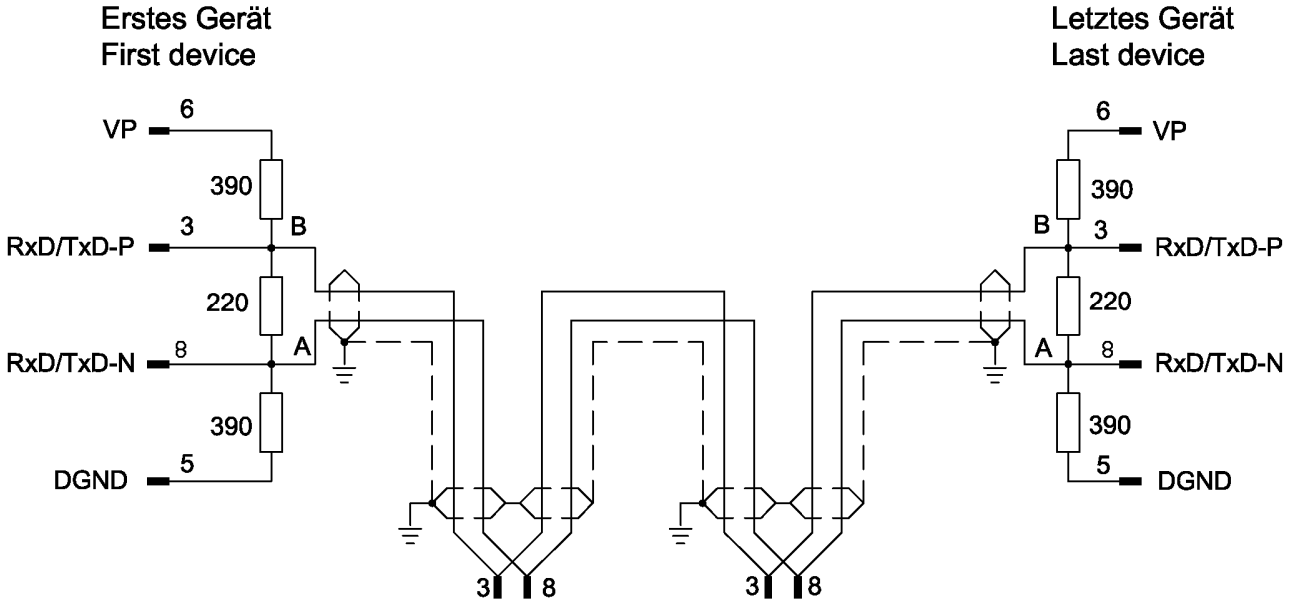


Abbildung 74: PROFIBUS-DP-Netzwerk

Sie können bis zu 32 PROFIBUS-DP-Geräte in einem Bussegment miteinander verbinden. Wenn Sie mehrere Bussegmente mit Repeater miteinander verbinden, können Sie maximal 127 Geräte anschließen.

© Hilscher, 2008-2014

Die maximale Länge eines Bussegments ist von der verwendeten Baudrate abhängig. Bitte verwenden Sie nur spezielles, für PROFIBUS zugelassenes Kabel, vorzugsweise den Typ A.

Baudrate in kBit/s	Max. Länge
9,6	1.200 m
19,2	1.200 m
93,75	1.200 m
187,5	1.000 m
500	400 m
1.500	200 m
3.000	100 m
6.000	100 m
12.000	100 m

Tabelle 109: PROFIBUS-DP-Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate

Parameter	Wert
Wellenwiderstand	135…165 Ω
Kapazitätsbelag	< 30 pF/m
Schleifenwiderstand	110 Ω/km
Aderndurchmesser	0,64 mm

Tabelle 110: Eigenschaften für PROFIBUS-zugelassene Kabel

© Hilscher, 2008-2014

15 Kommunikation

15.1 Sercos

Dieser Abschnitt beschreibt, welche Register die Host-Applikation lesen und schreiben muss, damit ein Austausch von E/A-Daten über Sercos stattfinden kann.

- Beim Datentransfer vom Master zum Slave (netIC) setzt der Sercos Master Steuerdaten im MDT (Connection Control und IO Control), die im Sercos Slave vom Host ausgewertet und überprüft werden müssen.
- Beim Datentransfer vom Slave (netIC) zum Master setzt der Host Statusdaten im AT (Connection Control und IO Status), die im Sercos Master ausgewertet und überprüft werden müssen.

Wie die Steuer- und Statusdaten sowie die E/A-Daten in das Datenmodell des netIC einbezogen sind, zeigt die folgende Beispielkonfiguration für das Profil FSP IO, das bei netIC angewandt wird:

Daten	Datenbereich	Register	Bedingung
Steuerdaten beim Datentransfer vom Master zum Slave			
Connection Control	Eingangsdatenbereich	Register 1000	Wenn ① = 0
IO Control	Eingangsdatenbereich	Register 1001	Wenn ② = 2
Nutzdaten	Eingangsdatenbereich	Ab Register 1002	
Statusdaten beim Datentransfer vom Slave zum Master			
Connection Control	Ausgangsdatenbereich	Register 2000	Wenn ③ = 0
IO Status	Ausgangsdatenbereich	Register 2001	Wenn ④ = 2
Nutzdaten	Ausgangsdatenbereich	Ab Register 2002	

Tabelle 111: Beispielkonfiguration für Profil FSP IO, Connection Control vor E/A-Daten

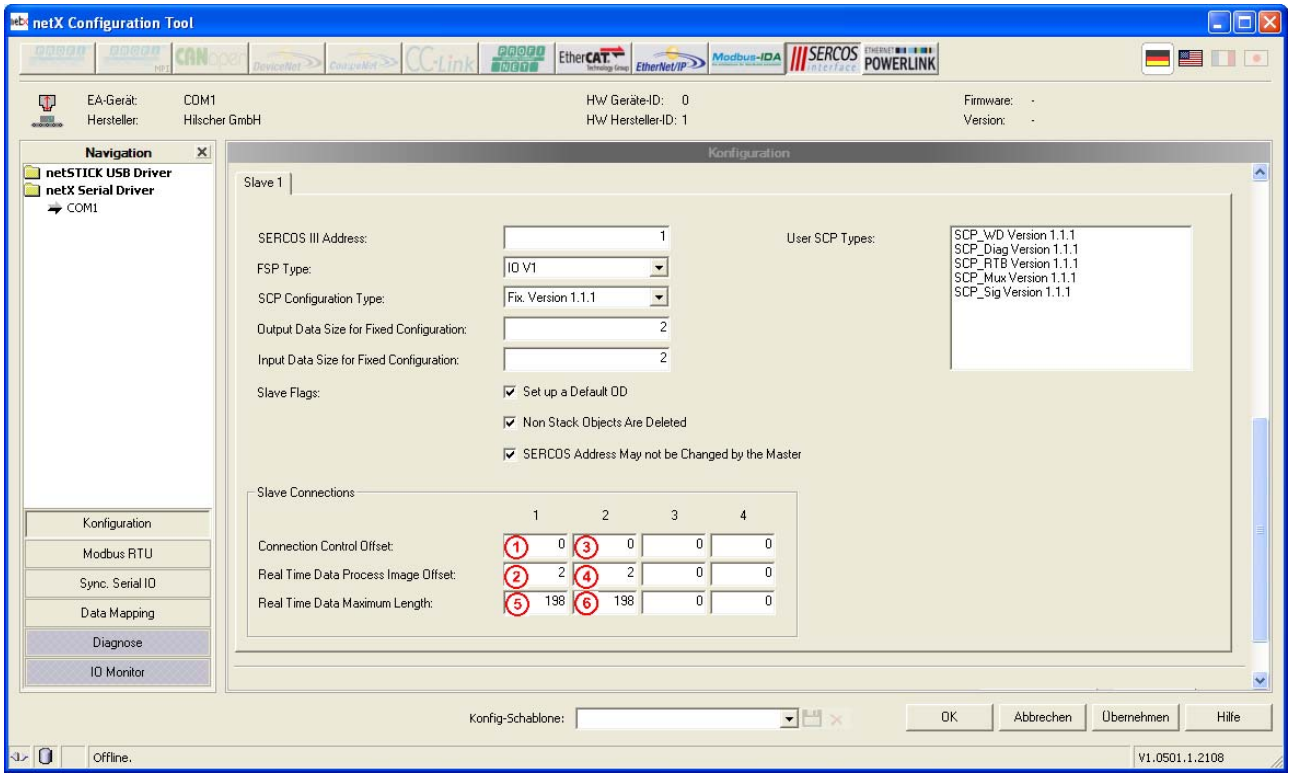


Abbildung 75: Konfigurationsfenster des netX Configuration Tools (nur unterer Teil)

© Hilscher, 2008-2014

Um diese Konfiguration zu erreichen, nehmen Sie die folgenden Einstellungen im netX Configuration Tool vor:

- Stellen Sie in “Data Mapping” die Offset-Adressen für E/A-Daten für SSIO auf den Wert **196**, damit die Register wie in Tabelle 111 belegt werden.
- Tragen Sie unter *Slave Connections* in den Spalten 1 und 2 unter *Offset Verbindungssteuerung* jeweils den Wert **0** ein.
- Tragen Sie unter *Slave Connections* in den Spalten 1 und 2 unter *Offset Real-Time-Daten-Prozeßabbild* jeweils den Wert **2** ein, siehe Abbildung 75.

Im Datenmodell erhalten Sie dann die folgende Registerbelegung:

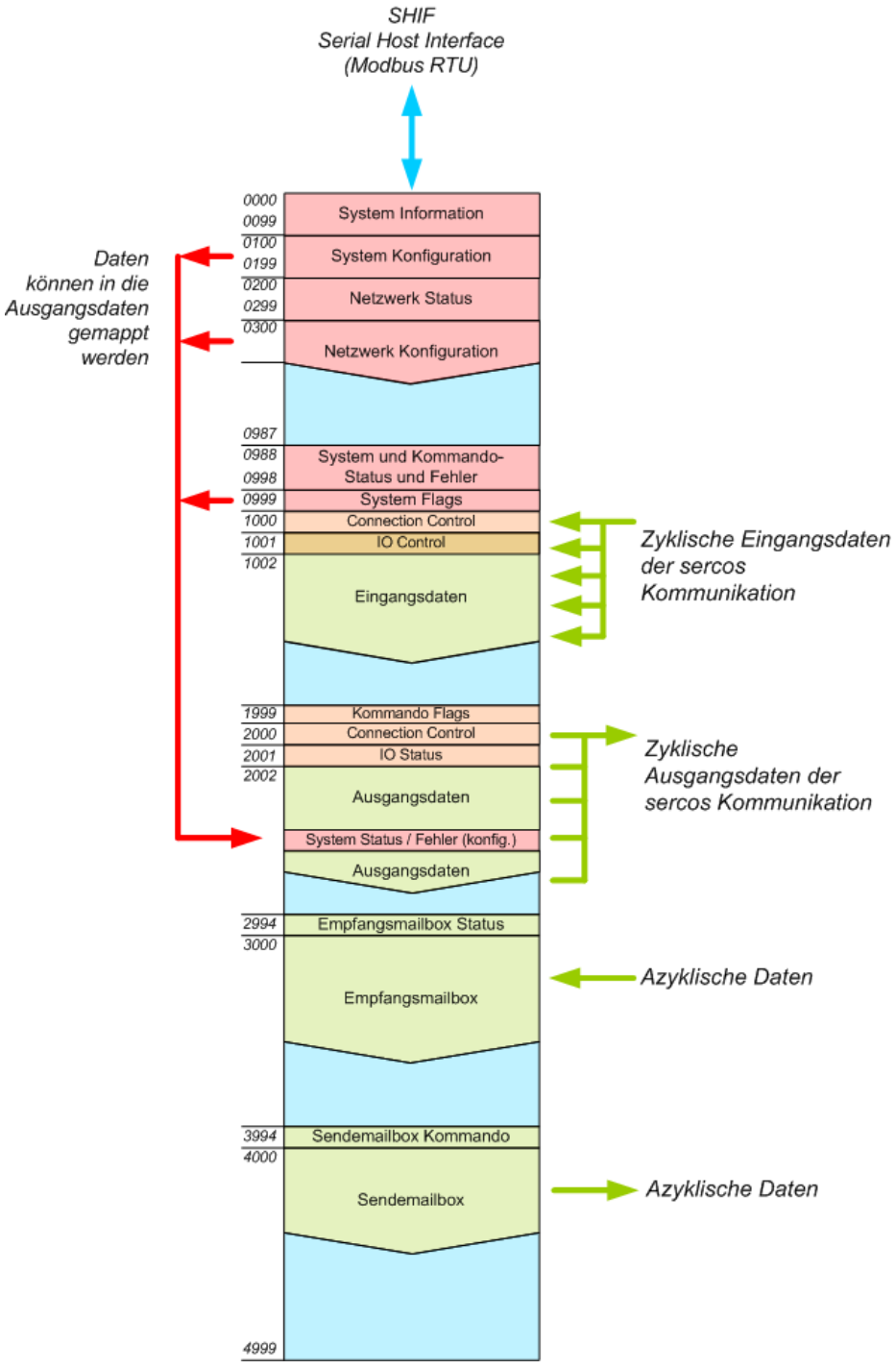


Abbildung 76: Datenmodell für Sercos (Beispielkonfiguration)

© Hilscher, 2008-2014

Im folgenden sind die Steuer- und Statusdaten von Sercos genauer beschrieben.

15.1.1 Connection Control

Betrifft sowohl die **Master-Slave-Kommunikation (MDT)** und die **Slave-Master- Kommunikation (AT)**.

In Sercos ist Connection Control (Verbindungssteuerung) ein 2 Byte-Parameter, der verbindungsbezogene Informationen enthält. Er ist sowohl im MDT als auch AT enthalten. Im Object Dictionary erfolgt der Zugriff auf Connection Control über IDN S-0-1050.x.8.

Das Connection Control kann vor oder hinter die Nutzdaten im Registerbereich für die Eingangs- bzw. Ausgangsdaten eingeblendet werden. Eine komfortable Einstellung dieser Parameter ist über das netX Configuration Tool möglich. Hier heißen die Parameter entsprechend *Offset Verbindungssteuerung(①,③)*, *Offset Real-Time-Daten-Prozeßabbild(②,④)* und *Maximale Real-Time-Datenlänge (⑤,⑥)*. Die hier genannten Positionsnummern beziehen sich auf *Abbildung 75: Konfigurationsfenster des netX Configuration Tools (nur unterer Teil)*

Connection Control wird von der Firmware verwaltet. Das netIC ist immer für bussynchronen Betrieb konfiguriert. Der Host hat jedoch nur asynchronen Zugriff auf die Sercos Daten.

Für einen korrekten Betrieb ist die Funktion des Producer Ready Bits (Bit 0 des Connection Control) von entscheidender Bedeutung.

Es gibt an, ob in der Verbindung, zu der das Connection Control gehört momentan Daten produziert werden. Indem das Bit auf 1 gesetzt ist, werden diese Daten für gültig erklärt. Bei jedem Empfang eines MDTs (in CP4) muss überprüft werden, ob das Producer Ready Bit auf 1 gesetzt ist. Erst dann dürfen die Eingangsdaten ausgewertet werden.

15.1.2 IO Control

Betrifft nur die **Master-Slave-Kommunikation (MDT)**.

Im Profil FSP IO, das bei netIC verwendet wird, ist IO Control ein Parameter (Größe 2 Byte), der E/A-bezogene Information enthält. Er ist nur im MDT enthalten. Im Object Dictionary befindet sich IO Control unter IDN S-0-1500.x.01.

IO Control ist in den ersten beiden Bytes des Nutzdatenbereichs im Registerbereich eingeblendet, siehe *Abbildung 76: Datenmodell für Sercos (Beispielkonfiguration)*.

Die Host-Anwendung muss das IO Control auswerten.

Bit 15 enthält das *Operation State Outputs Bit*. Dabei bedeutet 1 Ausgänge aktiv und 0 ist gleichbedeutend mit Ausgänge inaktiv. Alle anderen Bits des IO Control sind auf 0 gesetzt, so dass das IO-Control den Hexadezimalwert 0x8000 hat, wenn der Betriebszustand der Ausgänge aktiv ist (also ausgabebereit) und 0, wenn er inaktiv ist.

Der Sercos Master steuert damit, ob die Ausgangsdaten am Slave ausgegeben werden sollen (0x8000) oder nicht (0x0000).

© Hilscher, 2008-2014

15.1.3 IO Status

Betrifft nur die **Slave-Master- Kommunikation (AT)**.

In FSP IO ist IO Status ein Parameter (Größe 2 Byte), der E/A-bezogene Information enthält. Er ist nur im AT enthalten. Im Object Dictionary befindet sich der IO Status unter **IDN S-0-1500.x.02**.

IO Status ist in den ersten beiden Bytes des Nutzdatenbereichs im Registerbereich eingeblendet, siehe *Abbildung 76: Datenmodell für Sercos (Beispielkonfiguration)*.

IO Status muss von der Host-Applikation gesteuert werden.

Die folgenden beiden Bits sind wichtig:

Das „*Outputs ready to operate* Bit“ (Bit 15) bekommt den Wert 1, wenn die Ausgänge aktiv sind, also wenn das Operation State Outputs Bit im IO Control des vorangegangenen MDT auf 1 gesetzt war und das Gerät erfolgreich seine Ausgänge aktiviert hat. Ein Wert von 0 in Bit 15 heißt, das die Ausgänge nicht aktiv sind und Ersatzwerte gesetzt wurden.

Das „*Inputs valid bit*“ (Bit 14) sollte auf 1 gesetzt werden, wenn die Host-Applikation gültige Eingangsdaten produziert und auf 0 wenn dies nicht der Fall ist.

Der Sercos Slave meldet dem Sercos Master, dass die Ausgangsdaten am Slave ausgegeben wurden (Ausgänge aktiv, gültige Eingangsdaten), indem er den IO Status auf den Hexadezimalwert 0xC000 setzt.

© Hilscher, 2008-2014

15.1.4 Empfang der Echtzeitdaten

Hinweis: In der Praxis wird die Sercos Buszykluszeit einen deutlich kleineren Wert haben (z. B. 1 ms) als die Zugriffszeit des Hosts auf die Daten im netIC (z. B. 100 ms). D. h.
1. Die Host-Applikation bekommt nicht jede Datenänderung am Sercos mit,
2. Die Host-Applikation greift stets asynchron auf die Sercos-Daten zu.

Die Host-Applikation muss die folgenden Schritte ausführen, um die für den Slave bestimmten Echtzeitdaten aus dem empfangenen MDT korrekt zu auswerten:

- Um Daten übertragen zu können, muss der Master das *Producer Ready Bit* im Connection Control (Register 1000) setzen. Auf der Seite des Slave (netIC) muss das *Producer Ready Bit* (Bit 0) im Connection Control in CP4 darauf überprüft werden, ob es 1 ist. Nur in diesem Fall dürfen weitere Daten ausgewertet werden.
- Der Master muss das *Operation State Outputs Bit* (Bit 15) im IO Control muss auf 1 setzen werden. Überprüfen Sie deshalb, auf der Seite des Slave (netIC), ob das IO Control (Register 1001) den Wert 0x8000 hat.
- Immer, wenn das New Data Bit (Bit 1) im Connection Control seinen Wert ändert (“toggelt”), liegen neue Eingangsdaten an. Zu diesem Zeitpunkt muss der Sercos slave seine Eingänge auslesen (im Beispiel: Eingangsdatenbereich ab Register 1002) und kann dann seine Eingangsdaten auswerten.

Hinweis: Wenn die Host-Zugriffszeit ein exaktes Vielfaches der Buszykluszeit ist, kann es vorkommen, dass das Toggeln des New Data Bit im Connection Control nicht erkannt wird.

© Hilscher, 2008-2014

15.1.5 Senden der Echtzeitdaten

Die Host-Applikation muss wie folgt vorgehen, um die Echtzeitdaten über das AT korrekt zu senden:

- Der Host muss die vom netIC innerhalb des ATs zu versendenden Daten bereitstellen.
- Schreiben Sie diese Ausgangsdaten zunächst in den Ausgangsdatenbereich (im Beispiel: Ausgangsdatenbereich ab Register 2002) geschrieben.
- Setzen Sie die notwendigen Bits im IO Status (Register 2001). Das heißt:

1. Wenn IO Control (Register 1001) beim letzten MDT Empfang den Wert `0x8000` hatte und die Ausgänge des netIC erfolgreich aktiviert wurden, setzen Sie das „*Outputs ready to operate bit*“ (Bit 15) im IO Status auf den Wert 1.
2. Wenn das Gerät gültige Eingangsdaten liefert, setzen Sie das *„Inputs valid bit*“ (Bit 14) im IO Status (Register 2001) auf 1.

- Setzen Sie die notwendigen Bits im IO Connection Control (Register 2000)). Das heißt:
- Setzen Sie das Das *New Data Bit* (Bit 1) im Connection Control auf 1, wenn es den Wert 0 hat, und umgekehrt.

Hinweis: Das New Data Bit (Bit 1) im Connection Control (Register 2000) muss mit jedem Zyklus zwischen 0 und 1 hin- und hergeschaltet („getoggelt“) werden.

- Setzen Sie das *Producer ready bit* (Bit 0) in Connection Control auf 1 , um die Sendebereitschaft anzuzeigen.

© Hilscher, 2008-2014

15.1.6 Konfigurations- und Anwendungsbeispiel

Dieses Konfigurations- und Anwendungsbeispiel zeigt, wie man praktisch eine funktionsfähige Sercos-Datenübertragung herstellt, die konform mit in den beiden vorherigen Abschnitten aufgestellten Regeln ist..

Die folgenden Bits spielen dabei eine Rolle:

Steuer-/ Status-Wort	Name des Bits	Register-Nummer	Bit-Nummer	Wert	Bedeutung
Kommunikation vom Master zum Slave (MDT)					
Connection Control	*Producer ready bit*	1000	Bit 0		Wenn der Master seine Daten für ungültig erklärt hat, sollte diese Bit auf 0 gesetzt werden.
				0	Producer erzeugt noch keine Daten in dieser Verbindung.
				1	Producer erzeugt Daten in dieser Verbindung. Wenn der Producer das *New Data Bit* „getoggelt“ hat, kann der Consumer es auswerten und weiterverarbeiten.
Connection Control	*New Data Bit*	1000	Bit 1	**0<->1**	Neue Producer-Daten Anfangswert ist 0 in CP4. Jedes Toggeln (d.h. Umsetzen von 0 auf 1 oder umgekehrt) kündigt neue Daten in der Verbindung an. Dann werden die Daten zwischen der Verbindung und der Applikation ausgetauscht. Der Wert von Bit 1 sollte immer identisch zu dem von Bit 12 des Connection Control sein.
IO Control	*Operation State Outputs Bit*	1001	Bit 15	0 **1**	Ausgänge inaktiv (Ersatzwerte aktiviert) Ausgänge aktiviert
Kommunikation vom Slave zum Master (AT)					
Connection Control	*Producer ready bit*	2000	Bit 0		Wenn der Slave seine Daten für ungültig erklärt hat, sollte diese Bit auf 0 gesetzt werden.
				0	Producer erzeugt noch keine Daten in dieser Verbindung.
				1	Producer erzeugt Daten in dieser Verbindung. Wenn der Producer das *New Data Bit* „getoggelt“ hat, kann der Consumer es auswerten und weiterverarbeiten.
Connection Control	*New Data Bit*	2000	Bit 1	**0<->1**	Neue Producer-Daten Anfangswert ist 0 in CP4. Jedes Toggeln (d.h. Umsetzen von 0 auf 1 oder umgekehrt) kündigt neue Daten in der Verbindung an. Dann werden die Daten zwischen der Verbindung und der Applikation ausgetauscht. Der Wert von Bit 1 sollte immer identisch zu dem von Bit 12 des Connection Control sein.
IO Status	*Inputs valid bit*	2001	Bit 14	0 **1**	Eingänge nicht gültig, z.B. lokaler Buskommunikations-Fehler Eingänge gültig
IO Status	*Outputs ready to operate bit*	2001	Bit 15	0	Ausgänge auf Ersatzwerte oder Freeze gesetzt
				1	Ausgänge erfolgreich aktiviert und Bit 15 in IO Control gesetzt

Tabelle 112: Relevante Steuer- und Status-Wort-Bits im Konfigurationsbeispiel

© Hilscher, 2008-2014

Die im Beispiel verwendeten Werte für die Bits sind in der Spalte „Wert“ von Tabelle 112 **fett** gedruckt.

Alle anderen, nicht in der Tabelle aufgeführten Bits von Steuer- und Status-Wörtern werden im Rahmen Beispiels als nicht gesetzt (0) betrachtet!

Damit ergeben sich folgende Werte:

Für Kommunikation vom Master zum Slave (MDT)

Connection Control = `0x0001` bzw. `0x0003`

IO Control = `0x8000`

Für Kommunikation vom Slave zum Master (AT)

Connection Control = `0x0001` bzw. `0x0003`

IO Status = `0xC000`

Im Beispiel wird von einer „fixen“ Sercos-Konfiguration ausgegangen (gemäß SCP_FixCFG).

Der in Abbildung 77 dargestellte Auszug aus dem zugehörigen Datenmodell zeigt die Lage von Connection Control, IO Control, IO Status und Eingangs- bzw. Ausgangsdaten sowie die vorgeschlagenen Werte für Connection Control, IO Control und IO Status:

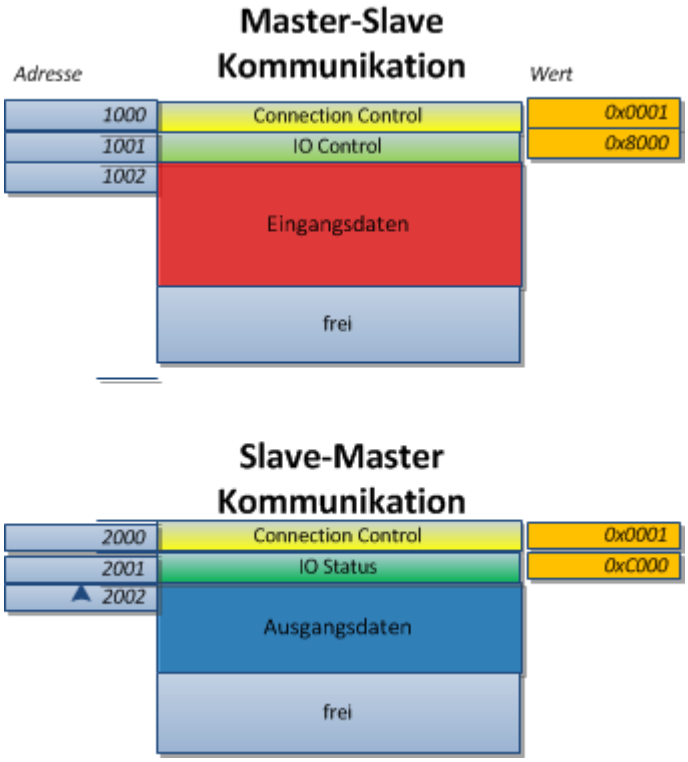


Abbildung 77: Datenmodell des Konfigurationsbeispiels

Als einfaches Werkzeug zur Eingabe von Steuerdaten und zur Kontrolle des Testsystems kommt dabei der E/A-Monitor der Konfigurationssoftware SYCON.net zum Einsatz. Wenn der Sercos Master auch von Hilscher stammt (z.B. cifX), kann der E/A-Monitor des SYCON.net auch auf der Sercos Master-Seite eingesetzt werden.

Hinweis: Alternativ ist zu diesem Zweck auch das netX Configuration Tool oder das cifX Test-Programm aus dem Lieferumfang des cifX Device Driver anwendbar.

© Hilscher, 2008-2014

Der EA-Monitor erlaubt die Eingabe von Connection Control, IO Control und IO Status. Dies geschieht in der folgenden Weise:

Der EA-Monitor wird im DTM des Sercos-Master, der mit dem netIC verbunden ist, unter *Werkzeuge-E/A-Monitor* (im Navigationsbereich) geöffnet. Die Perspektive des E/A-Monitors ist die des Masters:

Die Master-Slave-Kommunikation wird in der unteren Hälte der Bildschirmanzeige im Bereich *Ausgangsdaten* dargestellt.

Die ersten zwei Bytes des Bereichs *Ausgangsdaten* enthalten das Connection Control, die nächsten zwei Bytes das IO Control. Dabei wird die Little-Endian-Darstellung eingesetzt, deshalb erhalten die Bytes in der Reihenfolge die Werte 0x01 (bzw. bei Toggle 0x03), 0x00, 0x00 und 0x80. Dann folgen die zu übertragenden Daten (hier in dieser Reihenfolge 0xAA, 0xBB, 0xCC und 0xDD).

Die Slave-Master-Kommunikation wird in der oberen Hälte der Bildschirmanzeige im Bereich *Eingangsdaten* dargestellt.

Die ersten zwei Bytes des Bereichs *Eingangsdaten* enthalten das Connection Control, die nächsten zwei Bytes den IO Status. Wegen der Little-Endian-Darstellung erhalten die Bytes in der Reihenfolge die Werte 0x01 (bzw. bei Toggle 0x03), 0x00, 0x00 und 0xC0. Dann folgen die zu übertragenden Daten (hier in dieser Reihenfolge 0xDD, 0xCC, 0xBB und0xAA).

Im EA-Monitor sehen die zu diesem Beispiel gehörenden Testdaten dann so aus:

© Hilscher, 2008-2014

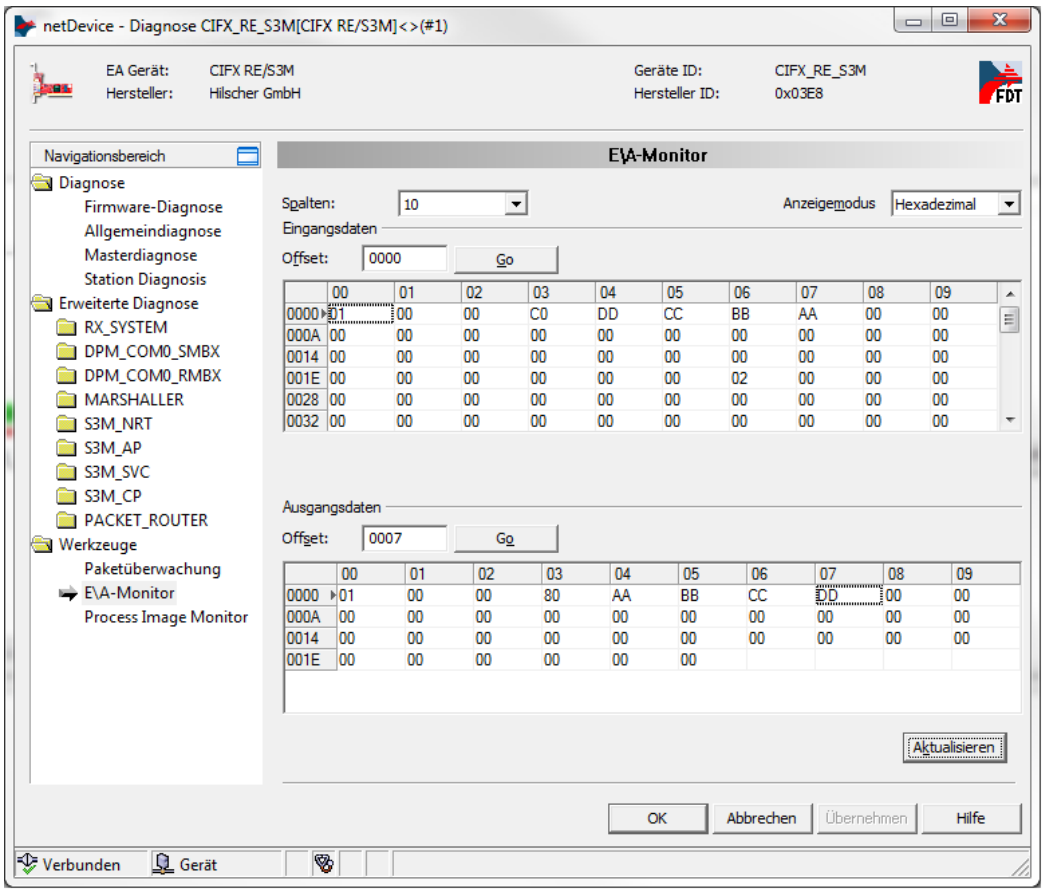


Abbildung 78: Ansicht der Daten des Konfigurationsbeispiels im EA_Monitor von SYCON.net

© Hilscher, 2008-2014

16 Serial Peripheral Interface (SPI) für netIC

16.1 Prinzip

Das Serial Peripheral Interface (SPI) ist ein vielseitig anwendbares Bus-System zur synchronen seriellen Kommunikation digitaler Schaltkreise basierend auf dem Master-Slave-Prinzip. Es gibt für SPI viele Einsatzmöglichkeiten.

Das Serial Peripheral Interface wurde ursprünglich von Motorola entwickelt, aber es existiert keine exakte Spezifikation. Das System *Microwire* von National Instruments lehnt sich sehr eng an SPI an

Das Prinzip des Serial Peripheral Interface besteht aus den folgenden Festlegungen:

- Es gibt zwei Arten von Bus-Teilnehmern: Master und Slave
- Es sind in einem SPI-Bus-System beliebig viele Slaves erlaubt.
- In einem SPI-Bus-System gibt es nur einen einzigen Master. Dieser kommuniziert zu einem Zeitpunkt immer nur mit einem einzigen Slave. Er erzeugt das Zeitsignal **SCK** (s. u.) und wählt aus, welcher Bus-Teilnehmer zur Kommunikation angesprochen werden soll. Dies geschieht über das Chip-Select-Signal (#CS), s. u.
- Jeder Slave erwartet vom Master ein Taktsignal und das Chip-Select-Signal. Immer, wenn der Slave vom Master nicht zur Kommunikation angesprochen wird, befindet sich sein Datenausgang in einem hochohmigen Zustand, um ihn vom Datenbus abzukoppeln. Auf diese Weise wird verhindert, das mehrere Slaves gleichzeitig Daten an den Master senden können, was Probleme verursachen könnte.
- Es werden unterschiedliche Taktfrequenzen bis in den MHz-Bereich hinein unterstützt (beim netIC: Obergrenze 1 MHz).
- Es gibt 3 gemeinsame Leitungen mit denen alle Bus-Teilnehmer verbunden sind
  - MOSI (*Master Out Slave In*) bzw. SDI (*Serial Data In*) (entspricht netIC Pin 29, **SPI_MOSI**)
  - MISO (*Master In Slave Out*) bzw. SDO (*Serial Data Out*) (entspricht netIC Pin 30, **SPI_MISO** und dient zum Rücklesen der Daten bzw. zur Kaskadierung durch Anschluss des Eingangs des nächsten Bausteins.)
  - SCK (*Serial Clock*) – ein Zeitsignal zur Synchronisation der Datenkommunikation (netIC Pin 31, **SPI_CLK**)
  - MOSI und MISO können auch multiplexed sein oder eines der beiden Signale MOSI und MISO kann gänzlich fehlen.
- Es gibt zu jedem Teilnehmer eine Chip-Select-Leitung (#CS), auch manchmal als #SS (*Slave Select*) oder #STE (*Slave Transmit Enable*) bezeichnet. (Diese liegt am netIC Pin 26, **SPI_CS.**) Diese ist logisch 0-aktiv (*active low*). Wird sie an Masse gelegt (low), dann geschieht folgendes:
  - Der Slave wird aktiv.
  - Das MOSI-Signal wird überwacht.

© Hilscher, 2008-2014

- Im Takt werden die Daten an MISO angelegt.
- Pro Takt des SCK-Signals wird in beide Richtungen (Master->Slave/MOSI und Slave->Master/MISO) jeweils 1 Bit übertragen.

- SPI ist wegen der getrennten Input- und Output-Leitungen vollduplex-fähig.
- Die interne Logik eines SPI-Bausteins enthält üblicherweise mindestens ein Schieberegister zur Umwandlung der seriellen Daten in parallele vorliegende Daten für die Weiterverarbeitung. (Dieses Schieberegister ist im netIC enthalten.) Sie kann aber auch deutlich komplexer realisiert sein. Die Länge dieses Schieberegisters ist nicht festgelegt, oft werden 8 Bit oder Vielfache davon gewählt, aber dies ist nicht Bedingung.

16.1.1 Betriebsarten (SPI Mode)

Bei SPI werden 4 Betriebsarten unterschieden (bezeichnet als **SPI Mode 0** bis **SPI Mode 3**), da nicht standardmäßig festgelegt ist, bei welcher Art von Signalflanke (bei fallender oder steigender Signalflanke) die Datenübernahme erfolgen soll.

Diese hängen von den Polaritäts- und Phasen-Parametern CPOL und CPHA ab, die von allen Motorola-Microcontrollern und vielen anderen SPI-Baustein unterstützt werden und die folgenden Bedeutungen haben:

- Der Polaritäts-Parameter CPOL (Clock Polarity) legt fest, wann eine steigende oder fallende Taktflanke vorliegt:

  0 (= Clock Idle Low): Takt ist in Ruhe LOW, ein Wechsel auf HIGH wird als steigende Taktflanke interpretiert

  1 (= Clock Idle High): Takt ist invertiert: in Ruhe HIGH, ein Wechsel auf LOW wird als steigende Taktflanke interpretiert

- Der Phasen-Parameter CPHA (Clock Phase) bestimmt, zu welchen Zeitpunkten (d.h. steigende oder fallende Taktflanke) Daten eingelesen oder ausgegeben werden:

  0: Daten werden bei steigender Taktflanke (= abh. von CPOL) eingelesen, bei fallender Taktflanke ausgegeben

  1: Daten werden bei fallender Taktflanke eingelesen, bei steigender Taktflanke ausgegeben

Die folgende Tabelle stellt die Beziehung zwischen den SPI-Modes einerseits und den Parametern CPOL und CPHA andererseits dar:

Mode	CPOL	CPHA	Datenübernahme	Unterstützt von netIC
0	0	0	Erste Flanke (High)	Nicht unterstützt
1	0	1	Zweite Flanke (Low)	Nicht unterstützt
2	1	0	Erste Flanke (Low)	Nicht unterstützt
3	1	1	Zweite Flanke (High)	Unterstützt

Tabelle 113: Zusammenhang der SPI Modes mit CPOL und CPHA

Der netIC unterstützt nur den **SPI Mode 3**, d.h. Polarität CPOL = 1 und Phase CPHA 1). Dieser ist fest eingestellt und kann somit nicht geändert werden. Die Datenübernahme erfolgt bei der zweiten Flanke. Diese ist eine High-Flanke.

© Hilscher, 2008-2014

16.2 Der netIC als SPI-Baustein

16.2.1 Betriebsart/ Chip Select Signal

Der netIC kann in SPI-Systemen ausschließlich als SPI Slave eingesetzt werden. Für den Betrieb muss der nachfolgend beschriebene SPI-Modus im netIC aktiviert werden (Abschnitt 16.2.2 „*Aktivierung des SPI-Modus*“)

Dazu noch zwei wichtige Hinweise:

Wichtig: bei aktiviertem SPI-Modus sind die Update-Frequenzen der integrierten seriellen E/A-Schieberegister-Schnittstelle (Pins 3 bis 7 des netIC) auf maximal ca. 500 Hz begrenzt. Diese Update-Frequenz ist für viele schnelle E/A-Anwendungen nicht ausreichend.

Folglich können Sie **SPI** und **schnelle digitale E/A-Anwendungen** an der synchronen seriellen IO-Schnittstelle **nicht gleichzeitig** betreiben. Nach dem Deaktivieren des SPI-Modus steht die serielle E/A-Schieberegister-IO-Schnittstelle sofort wieder mit voller Leistungsfähigkeit zur Verfügung.

Wichtig: Es ist **nicht erforderlich**, das Chip Select-Signal #CS während eines kompletten Request / Poll / Response Zyklus die ganze Zeit auf Pegel LOW zu halten.

Das Chip Select-Signal #CS kann weggenommen und später erneut gesetzt werden, um nach einer Antwort zu pollen. Dadurch kann der Host zwischenzeitlich andere SPI Bausteine bedienen, während der netIC den Request verarbeitet.

© Hilscher, 2008-2014

16.2.2 Aktivierung des SPI-Modus

Sie können den SPI-Modus über das netX Configuration Tool aktivieren:

netX Configuration Tool

➢ Im netX Configuration Tool erfolgt die Umschaltung in den SPI Mode, indem in der Combo-Box zum Parameter **Schnittstellentyp** des netX Configuration Tool **SPI Mode 3** anstelle von RS232, RS422 oder RS485 ausgewählt wird. (Die entsprechende Combo-Box ist in der Beispiel-Abbildung ausgeklappt.)

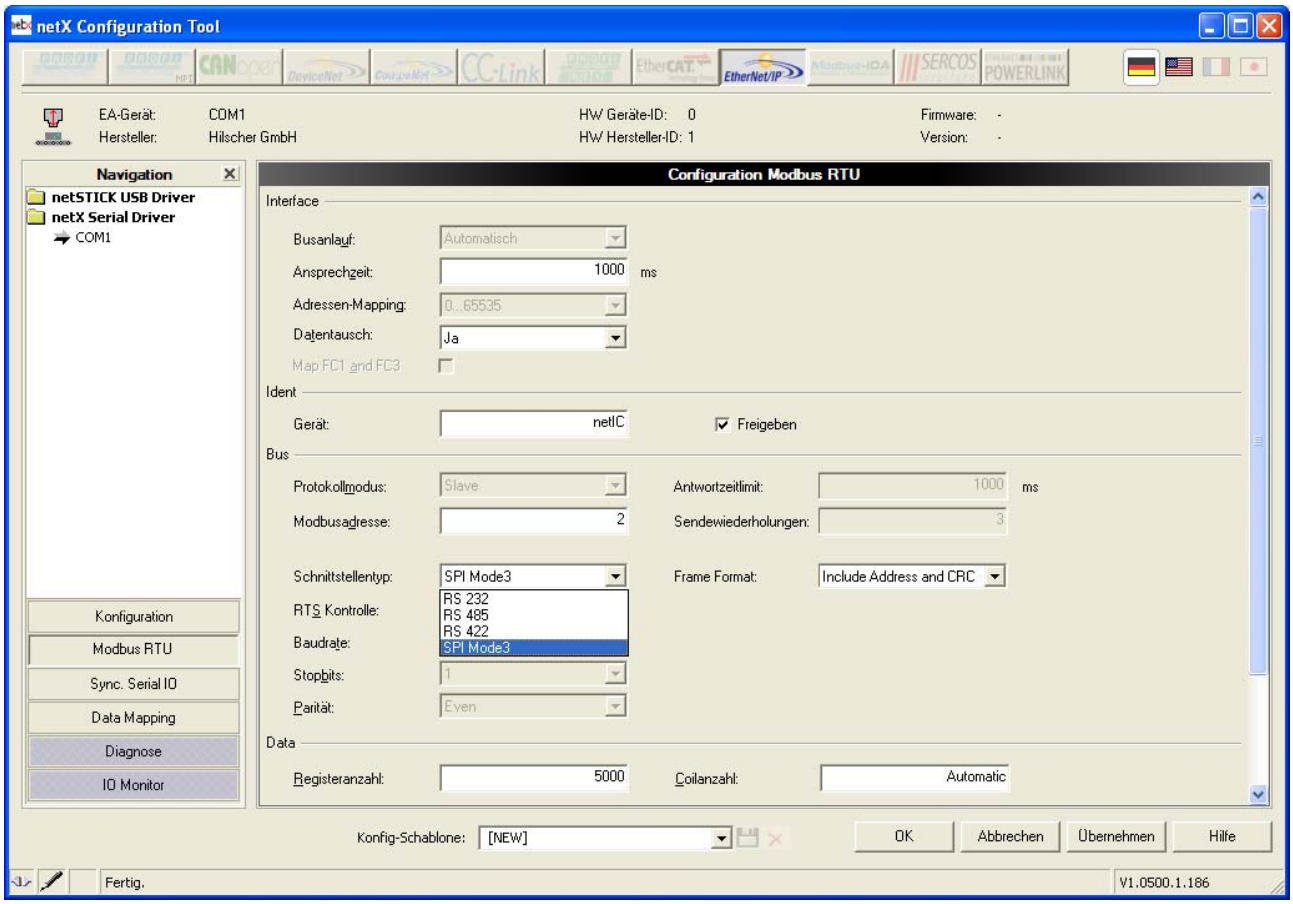


Abbildung 79: Modbus RTU Konfigurationsseite in netX Configuration Tool – Parameter „Schnittstellentyp“

Nach Auswahl des SPI Mode wird die rechts daneben befindliche Combo-Box **Frame Format** ebenfalls „freigeschaltet“, siehe *Abbildung 80: Modbus RTU Konfigurationsseite in netX Configuration Tool - Parameter „Frame Format“*.

Dort kann noch zusätzlich eingestellt werden, ob die CRC-Checksumme (und die Adresse) mit übertragen werden soll oder nicht. Per Default wird die CRC und die Adresse nicht übertragen. Dies führt zu besserer Leistung.

➢ Nachdem Sie auf die **Ok** Schaltfläche geklickt haben, wird der SPI Modus aktiviert.

Für weitere Informationen schlagen Sie nach im **Operating Instruction Manual netX Configuration Tool for netIC**.

© Hilscher, 2008-2014

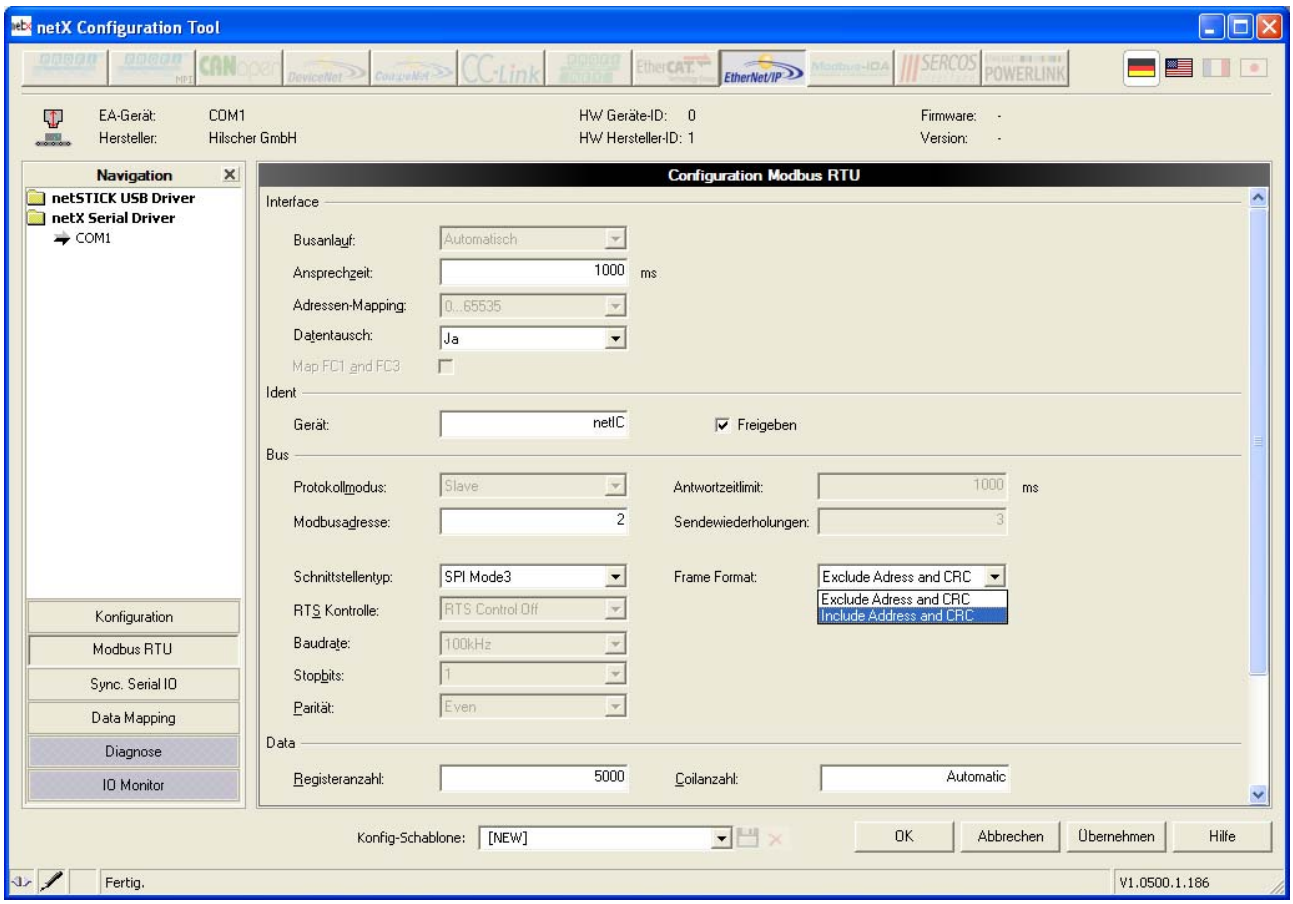


Abbildung 80: Modbus RTU Konfigurationsseite in netX Configuration Tool - Parameter „Frame Format“

16.2.3 Deaktivierung des SPI-Modus

Sie können den SPI-Modus entweder über Modbus RTU oder über das netX Configuration Tool deaktivieren:

netX Configuration Tool

- Die Deaktivierung des SPI-Modus erfolgt über das netX Configuration Tool, indem in der Combo-Box zum Parameter **Schnittstellentyp** des netX Configuration Tool einer der Werte RS232, RS422 oder RS485 ausgewählt wird.

⇘ Damit ist der SPI-Modus deaktiviert und die serielle Schnittstelle verhält sich wieder in herkömmlicher Weise.

© Hilscher, 2008-2014

16.3 MODBUS-Protokoll via SPI

Im Normalfall wird Modbus RTU über eine serielle Schnittstelle übertragen, wobei das Protokoll auf dem Request/Confirmation-Prinzip basiert. Der RTU Master sendet einen Auftrag und der RTU Slave antwortet innerhalb einer bestimmten Zeit. Dies ist ein asynchroner Vorgang, d.h. der Slave kann zu einem beliebigen Zeitpunkt (allerdings nur unter Einhaltung des Antwortzeitlimits) an den Master senden.

Das ist mit dem SPI Protokoll dagegen nicht möglich, da der SPI Master der einzige aktive Teilnehmer am Bus ist. Der Slave kann nur zeitgleich Daten an den Master senden, wenn er Daten vom Master empfängt.

Das netIC stellt nun einen Modus zur Verfügung, der es dennoch erlaubt, das Modbus RTU Protokoll über SPI zu übertragen. Dazu ist es erforderlich, das der Master den Slave nach der Antwort pollt.

16.3.1 Definition des Protokolls „Modbus via SPI“

Bei der Übertragung via SPI wird das Modbus Protokoll in etwas abgeänderter Form angewendet!

Das Telegrammformat des Modbus RTU Protokoll ist allgemein bekannt und sehr einfach. Das „pure“ Modbus - Telegram ohne Transportframing (Seriell oder TCP) ist definiert als

„<FC><DATEN>“ (Funktionscode + Daten)

Auf das serielle Telegramm - *„Framing Adresse“* + *CRC* - wird standardmäßig aus Performance-Gründen verzichtet. Dies entlastet den SPI Master als auch den SPI Slave bei der Bearbeitung der Telegramme, da keine CRC Berechnung durchgeführt wird. Der Protokoll-Overhead wird ebenfalls reduziert.

Die Übertragung der CRC Checksumme ist aber optional konfigurierbar, siehe *Abbildung 80: Modbus RTU Konfigurationsseite in netX Configuration Tool - Parameter „Frame Format“* auf Seite *189*.

Im Vergleich zur Modbus-Spezifikation wird bei „Modbus via SPI“ im Antworttelegramm nicht die Anzahl der gelesenen bzw. geschriebenen Register als Byte - Count in einem Byte, sondern als Anzahl der gelesenen bzw. geschriebenen Register in zwei Byte zurückgegeben. Es gilt das MSB Format.

Der netIC unterstützt via SPI die Funktionscodes:

- 03 Read Multiple Holding Register
- 16 Write Multiple Holding Register
- 23 Read/Write Multiple Holding Register

© Hilscher, 2008-2014

Definition der Telegrammelemente:

Telegramm-element	Bedeutung	Elementlänge	Zulässiger Wertebereich	Beispiel (hex)
<FC>	Function Code	1 Byte	3, 16, 23 (dec) <03>,<10>, <17> (hex)	**<03>**
<REG>	Register-Adresse (Adresse startet mit 0, siehe *Abbildung 7*)	2 Bytes	0..4999 (dec) or <00><00>..<13><87> (hex)	**<00><0A>**
<CNT>	Anzahl der Register	2 Bytes	FC 03: 1…125 FC 16: 1…120 FC 23 1…118	**<00><02>**
<EXC>	Exception Code	1 Byte		**<02>**
<DAT>	Daten	N Bytes (CNT*2)	beliebig	**<AA><BB><CC><DD>**
<CRC>	Checksumme	2 Bytes	berechneter Wert	**<CRC><CRC>**

Tabelle 114: Definition der Telegrammelemente

16.3.1.1 Modbus Exception Codes

Die erlaubten Werte für das Telegramm-Element *Exception Code* und ihre Bedeutungen sind in der nachfolgenden Tabelle entsprechend der MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3 vom 26. April 2012, S.48-49, aufgelistet, die auf http://www.modbus.org/ erhältlich ist.

MODBUS Exception Codes		
Code	**Name**	**Bedeutung**
01	ILLEGAL FUNCTION *Nicht zulässige Funktion*	Der mit dieser Anfrage empfangene Funktionscode beinhaltet keine erlaubbare Aktion für den Server. Dies kann z.B. der Fall sein, weil der Funktionscode nur auf neuere Geräte anwendbar ist, und in der angewählten Einheit nicht implementiert ist. Es könnte auch darauf hinweisen, dass der Server im verkehrten Zustand ist, um eine Anfrage dieses Typs zu beantworten, z.B. weil er nicht konfiguriert ist und gefragt wird, Register-Inhalte zurückzuliefern.
02	ILLEGAL DATA ADDRESS *Nicht zulässige Adresse*	Die mit dieser Anfrage empfangene Adresse stellt keine erlaubbare Adresse für den Server dar. Genauer betrachtet ist die Kombination aus Referenznummer und Transferlänge unzulässig.Für einen Controller mit 100 Registern werden diese mit Nummern von 0 für das erste bis 99 für das letzte Register adressiert.Wenn eine Anfrage mit einer Register-Startadresse von 96 und einer Anzahl von 4 Registern übertragen wird, wird diese Anfrage adressmäßig korrekt bearbeitet werden können. Wenn dagegen eine Anfrage mit einer Register-Startadresse von 96 und einer Anzahl von 5 Registern übertragen wird, wird die Ausführung der Anfrage mit dem Exception Code 0x02 “Illegal Data Address” scheitern, da sie versucht auf den Registern 96, 97, 98, 99 und 100 zu arbeiten, und es kein Register mit der Adresse 100 gibt.
03	ILLEGAL DATA VALUE *Nicht zulässiger Datenwert*	Ein Wert im Datenfeld der Anfrage ist kein erlaubter Wert für den Server. Dies zeigt einen Fehler in der Struktur im Rest einer komplexen Anfrage an, wie z.B. eine inkorrekte implizierten Länge. Im besonderen bedeutet dies **nicht**, dass eine Dateneinheit, die zum Speichern in einem Register übertragen, einen Wert außerhalb des vom Anwendungsprogramm erwarteten Bereichs hat, da das Modbus-Protokoll nicht sich bewusst ist über die Bedeutung eines bestimmten Wertes in einem bestimmten Register.
04	SERVER DEVICE FAILURE *Server-Gerätefehler*	Ein nicht behebbarer Fehler hat sich ereignet, während der Server versuchte die angefragte Aktion auszuführen.
05	ACKNOWLEDGE *Bestätigung*	Spezielle Anwendung im Zusammenhang mit Programmier-Kommandos Der Server hat die Anfrage akzeptiert und bearbeitet sie, aber dafür wird eine lange Zeitspanne benötigt. Diese Antwort wird zurückgemeldet, um einen Timeout Error im Client zu vermeiden. Der

© Hilscher, 2008-2014

		Client kann dann eine Poll Program Complete Nachricht senden, um festzustellen, ob die Bearbeitung beendet ist.
06	SERVER DEVICE BUSY *Server-Gerät beschäftigt*	Spezielle Anwendung im Zusammenhang mit Programmier-Kommandos. DerServer ist mit der Abarbeitung einesProgramm-Kommandos beschäftigt, die eine lange Zeitspanne in Anspruch nimmt. Der Client sollte seine Anfrage später senden, wenn der Server dafür frei ist.
08	MEMORY PARITY ERROR *Speicher-Paritätsfehler*	Spezielle Anwendung im Zusammenhang mit Funktionscodes 20 und 21 und Referenztyp 6, um anzuzeigen, dass der erweiterte Dateibereich scheiterte, eine Konsistenzüberprüfung zu bestehen. Der Server entdeckte einen Paritätsfehler im Speicher beim Lesen des Datei-Records. Der Client kann die Anfrage wiederholen, aber der Dienst kann notwendig sein.
0A	GATEWAY PATH UNAVAILABLE *Gateway-Zugriffspfad nicht verfügbar*	Spezielle Anwendung im Zusammenhang mit Gateways, zeigt an, dass das Gateway nicht in der Lage war, einen internen Kommunikationspfad vom Eingabe-Port zum Ausgabe-Port zur Bearbeitung einer Anfrage zu herzustellen. Dies bedeutet üblicherweise, dass das Gateway entweder falsch konfiguriert oder überlastet ist.
0B	GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND *Gateway-Zielgerät antwortet nicht*	Spezielle Anwendung im Zusammenhang mit Gateways, zeigt an, dass keine Antwort vom Zielgerät erhalten wurde. Dies bedeutet üblicherweise, dass das Gerät sich nicht im Netzwerk befindet.

Tabelle 115: MODBUS Exception Codes

16.3.2 Beispiel FC3

Lesen mehrerer Register mit FC3:

Lese 2 Register ab Adresse 10.

Seq.	Richtung	Datenstrom	Master / Slave Status
Der Master sendet ein Telegramm, der Slave bestätigt.			
1.1	M -> S	**<03><00><0A><00><02>**	Master: STA_TXD
1.2	M <- S	**<00><00><00><00><00>**	Slave: STA_RXD
Der Master pollt nach der Antwort, Slave gibt BUSY zurück.			
2.1	M -> S	**<00><00><00>**	Master: STA_POLL
2.2	M -> S	**<00><00><00>**	Slave: STA_BUSY
Der Master pollt, der Slave gibt die Antwort zurück.			
3.1	M -> S	**<00><00><00><00><00><00><00>**	Master: STA_POLLRSP
3.2	M <- S	**<03><00><02>**<AA><BB><CC><DD>	Slave: STA_RSP

Tabelle 116: Lesen mehrerer Register mit FC3

16.3.3 Beispiel FC16

Schreiben mehrerer Register mit FC16:

Schreiben von 2 Registern beginnend mit Adresse 2000.

Seq.	Richtung	Datenstrom	Master / Slave Status
Der Master sendet ein Telegramm, der Slave bestätigt.			
1.1	M -> S	**<10><07><D0><00><02>**<11><22><33><44>	Master: STA_TXD
1.2	M <- S	**<00><00><00><00><00><00><00><00><00>**	Slave: STA_RXD
Der Master pollt nach der Antwort, Slave gibt BUSY zurück.			
2.1	M -> S	**<00><00><00>**	Master: STA_POLL
2.2	M -> S	**<00><00><00>**	Slave: STA_BUSY

© Hilscher, 2008-2014

Der Master pollt, der Slave gibt die Antwort zurück.			
3.1	M -> S	<00><00><00><00><00>	Master: STA_POLLRSP
3.2	M <- S	<10><07><D0><00>02>	Slave: STA_RSP

Tabelle 117: Schreiben mehrerer Register mit FC16

16.3.4 Beispiel FC23

16.3.4.1 Beispiel FC23 ohne CRC

Kombiniertes Lesen und Schreiben mehrerer Register mit FC23:

Lese 2 Register beginnend ab Adresse 1000 und schreibe 1 Register ab Adresse 2000.

Seq.	Richtung	Datenstrom	Master / Slave Status
Der Master sendet ein Telegramm, der Slave bestätigt.			
1.1	M -> S	<17><03><E8><00><02><07>< D0><00>01><11><22>	Master: STA_TXD
1.2	M <- S	<00><00><00><00><00><00><00><00><00><00><00>	Slave: STA_RXD
Der Master pollt nach der Antwort, Slave gibt BUSY zurück.			
2.1	M -> S	<00><00><00>	Master: STA_POLL
2.2	M -> S	<00><00><00>	Slave: STA_BUSY
Der Master pollt, der Slave gibt die Antwort zurück.			
3.1	M -> S	<00><00><00><00><00><00><00>	Master: STA_POLLRSP
3.2	M <- S	<17><00><02><AA><BB><CC><DD>	Slave: STA_RSP

Tabelle 118: Kombiniertes Lesen und Schreiben mehrerer Register mit FC23 ohne CRC

16.3.4.2 Example FC23 mit Modbus Adresse und mit CRC

Kombiniertes Lesen und Schreiben mehrerer Register mit FC23:

Lese 2 Register beginnend ab Adresse 1000 und schreibe 1 Register ab Adresse 2000.

Seq.	Richtung	Datenstrom	Master / Slave Status
Der Master sendet ein Telegramm, der Slave bestätigt.			
1.1	M -> S	<ADR><17><03><E8><00><02><07><D0><00>01><11><22> <CRC><CRC>	Master: STA_TXD
1.2	M <- S	<00><00><00><00><00><00><00><00><00><00><00>><00><00>	Slave: STA_RXD
Der Master pollt nach der Antwort, Slave gibt BUSY zurück.			
2.1	M -> S	<00><00><00>><00><00>	Master: STA_POLL
2.2	M -> S	<00><00><00>><00><00>	Slave: STA_BUSY
Der Master pollt, der Slave gibt die Antwort zurück.			
3.1	M -> S	<00><00><00><00><00><00><00>><00><00>	Master: STA_POLLRSP
3.2	M <- S	<ADR><17><00><02><AA><BB><CC><DD><CRC><CRC>	Slave: STA_RSP

Tabelle 119: Kombiniertes Lesen und Schreiben mehrerer Register mit FC23 mit Modbus-Adresse und mit CRC

© Hilscher, 2008-2014

16.3.5 Beispiel FC16 mit Exception

Schreiben mehrerer Register mit FC 16:

Schreiben von 2 Registern beginnend mit Adresse 0, was jedoch nicht erlaubt ist, weil Register 0 … 99 nur lesbar sind.

Seq.	Richtung	Datenstrom	Master / Slave Status
Der Master sendet ein Telegramm, der Slave bestätigt.			
1.1	M -> S	**<10><00><00><00>02><11><22><33><44>**	Master: STA_TXD
1.2	M <- S	**<00><00><00><00><00><00><00><00><00>**	Slave: STA_RXD
Der Master pollt nach der Antwort, Slave gibt BUSY zurück.			
2.1	M -> S	**<00><00><00>**	Master: STA_POLL
2.2	M -> S	**<00><00><00>**	Slave: STA_BUSY
The master polls, the slave returns the answer.			
3.1	M -> S	**<00><00>**	Master: STA_POLLRSP
3.2	M <- S	**<90><02>**	Slave: STA_RSP

Tabelle 120: Schreiben mehrerer Register mit FC 16 mit Exception

© Hilscher, 2008-2014

17 Außerbetriebnahme, Deinstallation, Austausch und Entsorgung

Dieser Abschnitt erklärt, was sie berücksichtigen müssen, wenn Sie das Gerät außer Betrieb nehmen wollen.

Entfernen Sie das Gerät nicht aus einer Produktionsanlage, ohne für einen sicheren Betrieb der Anlage beim oder nach dem Entfernen des Gerätes gesorgt zu haben, um möglichen Personen- und Sachschäden vorzubeugen.

17.1 Gerät deinstallieren oder austauschen

Dieser Abschnitt erklärt, was sie berücksichtigen müssen, wenn Sie das Gerät entfernen oder austauschen wollen.

Um das netIC Kommunikations-IC aus dem Gerät, in das es eingebaut worden ist, zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

- **Schritt 1**: Beachten Sie die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

ACHTUNG!

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

- Um eine Beschädigung des Gerätes und des netIC-Kommunikations-ICs zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass das netIC-Kommunikations-IC geerdet ist und stellen Sie außerdem sicher, dass Sie selbst geerdet sind, wenn Sie das netIC-Kommunikations-IC montieren/demontieren.

- **Schritt 2**: Falls notwendig, entfernen Sie das Gehäuse dieses Gerätes (Host-System). Beachten Sie dabei auf jeden Fall die vom Gerätehersteller zur Verfügung gestellte Betriebsanleitung des Host-Systems genau.

WARNUNG!

Tödlicher elektrischer Schlag durch spannungsführende Teile von mehr als 50V!

- Im Gerät, in welches das netIC-Kommunikations-IC eingebaut werden soll, sind GEFÄHRLICHE SPANNUNGEN vorhanden.
- Deshalb erst den Netzstecker des Geräts ziehen!
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät wirklich von der Netzspannung getrennt ist!
- Vermeiden Sie es, offene Kontakte oder Leitungsenden zu berühren!
- Beachten Sie auf jedem Fall die Sicherheitshinweise in der vom Hersteller des Geräts bereitgestellten Dokumentation!
- Erst danach das netIC-Kommunikations-IC installieren oder entfernen!

- **Schritt 3**: Ziehen Sie das netIC Kommunikations-IC vorsichtig aus seinem DIL-32 Sockel.
- **Schritt 4**: Wenn das netIC Kommunikations-IC durch ein anderes ausgetauscht werden soll, dann setzen Sie das neue netIC Kommunikations-IC in den DIL-32 Sockel ein.
- **Schritt 5**: Falls Sie in Schritt 2 das Gehäuse des Gerätes geöffnet hatten, schließen Sie es wieder. Beachten Sie dabei auf jeden Fall die vom Gerätehersteller mitgelieferte Dokumentation des Host-Systems..

© Hilscher, 2008-2014

- **Schritt 6**: Schließen Sie das Gerät wieder an seine Spannungsversorgung an und schalten Sie es dann wieder ein. Beachten Sie sorgfältig die Inbetriebnahmehinweise des Geräteherstellers. Überprüfen Sie nun, ob sich das Gerät normal verhält.
- **Schritt 7**: Beachten Sie bitte auch die nachfolgenden Hinweise zur Altgeräte-Entsorgung!

17.2 Elektronik-Altgeräte entsorgen

Wichtige Hinweise aus der EU-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE, Waste Electrical and Electronic Equipment):

Elektronik-Altgeräte

- Dieses Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.
- Entsorgen Sie das Gerät bei einer Sammelstelle für Elektronik-Altgeräte.

Elektronik-Altgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich verpflichtet, alle Elektronik-Altgeräte fachgerecht zu entsorgen, z.B. bei den öffentlichen Sammelstellen.

© Hilscher, 2008-2014

18 Technische Daten

18.1 Technische Daten der NIC 10 und NIC 50-Kommunikations-ICs

18.1.1 NIC 50-RE

NIC 50-RE	Parameter	Wert
Kommunikations-Controller	Typ	netX 50 Prozessor
Integrierter Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash-EPROM
Modbus-RTU-Kommunikation	Typ	Master/Slave
	Datentransport	Modbus-RTU-Protokoll
Ethernet-Kommunikation	Unterstützte Real-Time-Ethernet-Kommunikations-Systeme (bestimmt durch die geladene Firmware):	EtherCAT Slave
		EtherNet/IP Adapter (Slave)
		Open Modbus/TCP
		Powerlink Controlled Node/ Slave
		PROFINET IO Device
		Sercos Slave
		VARAN Client (Slave)
Ethernet-Schnittstelle	Übertragungsrate	100 MBit/s 10 MBit/s (abhängig von der geladenen Firmware)
	Interface Typ	100 BASE-TX, isoliert 10 BASE-T (abhängig von der geladenen Firmware)
	Halb-Duplex/ Voll-Duplex	unterstützt (bei 100 MBit/s)
	Auto-Negotiation	abhängig von der geladenen Firmware
	Auto-Crossover	abhängig von der geladenen Firmware
Serielle Host-Schnittstelle (Modbus RTU)	UART	RXD, TXD, RTS
	UART Baudrate	1,2 kBit/s 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s (default rate) 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s 57,6 kBit/s 115,2 kBit/s
	Kontrolle	mittels RTS Signal
	SPI	SPI_MOSI, SPI_MISO, SPI_CLK, SPI_CS(Chip Select)
	Übertragungsart	Voll-Duplex
	SPI Baudrate	Auto
	SPI Clockrate (Maximum)	1 MHz
	SPI Übertragungsrate (Typisch bei 100 bit)	max. 102 KBit/s
	I2C Master/Slave	nicht unterstützt

Tabelle 121: Technische Daten NIC 50-RE (Teil 1)

© Hilscher, 2008-2014

NIC 50-RE	Parameter	Wert
Serielle E/A-Schieberegister - Schnittstelle	Input	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Output	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Baudrate (Maximum)	5000000 Baud
Diagnose-Schnittstelle	UART	RXD, TXD
Anzeige	LED Anzeige	SYS System Status
		Signale für externe LEDs (nur auf Pins verfügbar)
		COM Kommunikationsstatus
		TX/RX0n, TX/RX1n Ethernet-Aktivitäts-Status
		LINK0n, LINK1n Ethernet-Link-Status
		FBLED
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	+3,3 V ± 5 % DC
	Typische Stromaufnahme bei 3,3 V	400 mA
	Leistungsaufnahme	ca. 1.3 W
Umgebung	Betriebstemperaturbereich	abhängig vom verwendeten Kühlkörper
	NIC 50-RE mit Original-Hilscher-Kühlkörper	-20 … +70 °C
	NIC 50-RE mit Kühlkörper mit R_{th} = 7 K/W	-20 … +70 °C
	NIC 50-RE mit von Hilscher definiertem PCB-Kühlkörper	-20 … +60 °C
	Lagerungs-Temperaturbereich	-40 … +85 °C
	Feuchtigkeitsbereich	0 … 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Gerät	Abmessung (L x W x H)	42 x 21 x 14.2 mm (ohne Pins)
		42 x 21 x 17.4 mm (einschließlich Pins)
	Gewicht	ca. 10 g
	Pinlänge	3.2 mm
	Pindurchmesser	0.047 mm
	Pinabstand	2.54 mm
	Montage/Installation	direkt in DIL-32-Sockel
	RoHS	ja
CE Kennzeichnung	CE Kennzeichnung	ja
	Emission	EN55011 Klasse A CISPR 11; Klasse A
	Störsignalfestigkeit	gemäß IEC/EN 61000-4:1995, siehe unten
Konfiguration	mit Software-Tool (Standard)	netX Configuration Tool
	über Modbus RTU	Durch Schreibzugriff auf Modbus RTU-Register

Tabelle 122: Technische Daten NIC 50-RE (Teil 2)

© Hilscher, 2008-2014

Störsignalfestigkeit

NIC 50-RE	Methode	Kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC/EN 61000-4-2:1995	8 kV Luftentladungsmethode	Kriterium B
	4 kV Kontaktentladungs-methode	Kriterium B
Schnelle transiente Störgrößen (Burst) , gemäß IEC/EN 61000-4-4:1995	2 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium A
Stoßspannungen (Surge), gemäß IEC/EN 61000-4-5:1995	1 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium A
Ausgestrahlte Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-3:1995	80-2000MHz, 10V/m, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
	1.4-2.0GHz, 10V/m, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
Abgeleitete Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-6:1995	0,15-80MHz, 10V, 80% AM / 1kHz für Leitungslänge >3m	Kriterium A

Tabelle 123: Störsignalfestigkeit NIC 50-RE

© Hilscher, 2008-2014

18.1.2 NIC 50-REFO

Wichtig: Alle hier angegebenen Daten beziehen sich auf das NIC 50-REFO, Revision 2.

NIC 50-REFO	Parameter	Wert
Kommunikations-Controller	Typ	netX 50 Prozessor
Integrierter Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash-EPROM
Modbus-RTU-Kommunikation	Typ	Master/Slave
	Datentransport:	Modbus-RTU-Protokoll
Ethernet-Kommunikation	Unterstützte Real-Time-Ethernet-Kommunikations-Systeme (bestimmt durch die geladene Firmware):	PROFINET IO-Device
Ethernet-Schnittstelle	Übertragungsrate	100 MBit/s
	Halb-Duplex/ Voll-Duplex	unterstützt (bei 100 MBit/s)
Serielle Host-Schnittstelle (Modbus RTU)	UART	RXD, TXD, RTS
	UART Baudrate	1,2 kBit/s 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s (default rate) 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s 57,6 kBit/s 115,2 kBit/s
	Kontrolle	mittels RTS Signal
	SPI	SPI_MOSI, SPI_MISO, SPI_CLK, SPI_CS(Chip Select))
	Übertragungsart	Voll-Duplex
	SPI Baudrate	Auto
	SPI Clockrate (Maximum)	1 MHz
	SPI Übertragungsrate (Typisch bei 100 bit)	max. 102 KBit/s
	I^2C Master/Slave	nicht unterstützt
Serielle E/A- Schiebe-register -Schnittstelle		nicht unterstützt
I^2C-Schnittstelle (für Port-erweiterung/ Diagnose)	I^2C Baudrate	400 kBit/s
	I^2C-Adresse Port-erweiterung MCP23008 (LED Signale)	0x20
	I^2C-Adressen QFBR-5978AZ (Diagnose optischer Transceiver)	0x50, 0x51
Diagnose-Schnittstelle	UART	RXD, TXD

Tabelle 124: Technische Daten NIC 50-REFO (Teil 1)

© Hilscher, 2008-2014

NIC 50-REFO	Parameter	Wert
Anzeige	LED Anzeige	SYS System Status
		Signale für externe LEDs (nur auf Pins verfügbar)
		COM0,COM1 Kommunikationsstatus
		TX/RX0, TX/RX1 Ethernet-Aktivitäts-Status
		LINK0, LINK1 Ethernet-Link-Status
		FBLED
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	+3,3 V ± 5 % DC
	Typische Stromaufnahme bei 3,3 V	400 mA
	Leistungsaufnahme	ca. 1.3 W
Umgebung	Betriebstemperaturbereich	abhängig vom verwendeten Kühlkörper
	NIC50-REFO mit Original-Hilscher-Kühlkörper)	-20 … +70 °C
	Lagerungs-Temperaturbereich	-40 … +85 °C
	Feuchtigkeitsbereich	0 … 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Gerät	Abmessung (L x W x H)	42 x 21 x 14.2 mm (ohne Pins)
		42 x 21 x 17.4 mm (einschließlich Pins)
	Gewicht	ca. 10 g
	Pinlänge	3.2 mm
	Pindurchmesser	0.047 mm
	Pinabstand	2.54 mm
	Montage/Installation	direkt in DIL-32-Sockel
	Schutzart	
	RoHS	ja
CE Kennzeichnung	CE Kennzeichnung	in Vorbereitung
	Emission	EN55011 Klasse A CISPR 11; Klasse A
	Störsignalfestigkeit	gemäß IEC/EN 61000-4:1995, siehe unten
Konfiguration	mit Software-Tool (Standard)	netX Configuration Tool
	über Modbus RTU	Durch Schreibzugriff auf Modbus RTU-Register

Tabelle 125: Technische Daten NIC 50-REFO (Teil 2)

Störsignalfestigkeit

NIC 50-REFO	Methode	Kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC/EN 61000-4-2:1995	8 kV Luftentladungsmethode	Kriterium B
	6 kV Kontaktentladungs-methode	Kriterium A

Tabelle 126: Störsignalfestigkeit NIC 50-REFO

© Hilscher, 2008-2014

18.1.3 NIC10-CCS

NIC 10-CCS	Parameter	Wert
Kommunikations-Controller	Typ	netX 10 Prozessor
Integrierter Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash-EPROM
Modbus-RTU-Kommunikation	Typ	Master/Slave
	Datentransport	Modbus-RTU-Protokoll
CC-Link-Kommunikation	Unterstützter Kommunikations-Standard/ Firmware	CC-Link Version 2.0 und 1.1 gemäß CC-Link Standard V.2.00 BAP-05025-J
CC-Link-Schnittstelle	Übertragungsrate	156 kBits/s bis 10 MBit/s (in Stufen)
	Schnittstellen-Typ	RS-485, potentialfrei
Serielle Host-Schnittstelle (Modbus RTU)	UART	RXD, TXD, RTS
	UART Baudrate	1,2 kBit/s 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s (default rate) 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s 57,6 kBit/s 115,2 kBit/s
	Kontrolle	mittels RTS Signal
	SPI	SPI_MOSI, SPI_MISO, SPI_CLK, SPI_CS (Chip Select))
	Übertragungsart	Voll-Duplex
	SPI Baudrate	Auto
	SPI Clockrate (Maximum)	1 MHz
	SPI Übertragungsrate (Typisch bei 100 bit)	max. 102 KBit/s
	I2C Master/Slave	nicht unterstützt
Serielle E/A-Schieberegister - Schnittstelle	Input	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Output	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Baudrate(Maximum)	5000000 Baud
Diagnose-Schnittstelle	UART	RXD, TXD
Anzeige	LED Anzeige	SYS System Status
		Signale für externe LEDs (nur auf Pins verfügbar)
		COM Communication status
		FBLED
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	+3,3 V ± 5 % DC
	Typische Stromaufnahme bei 3,3 V	t.b.d.
Umgebung	Betriebstemperaturbereich	
	NIC 10-CCS ohne Kühlkörper	-20 … +55 °C
	Lagerungs-Temperaturbereich	-40 … +85 °C
	Feuchtigkeitsbereich	0 … 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)

Tabelle 127: Technische Daten NIC 10-CCS (Teil 1)

© Hilscher, 2008-2014

NIC 10-CCS	Parameter	Wert
Gerät	Abmessung (L x W x H)	42 x 21 x 14.2 mm (ohne Pins)
		42 x 21 x 17.4 mm (einschließlich Pins)
	Gewicht	ca. 10 g
	Pinlänge	3.2 mm
	Pindurchmesser	0.047 mm
	Pinabstand	2.54 mm
	Montage/Installation	direkt in DIL-32-Sockel
	Schutzart	
	RoHS	ja
CE Kennzeichnung Emission Störsignalfestigkeit	CE Kennzeichnung	ja
	Emission	EN55011 Klasse A CISPR 11; Klasse A
	Störsignalfestigkeit	gemäß IEC/EN 61000-4:1995
Konfiguration	mit Software-Tool (Standard)	netX Configuration Tool
	über Modbus RTU	Durch Schreibzugriff auf Modbus RTU-Register

Tabelle 128: Technische Daten NIC 10-CCS (Teil 2)

Störsignalfestigkeit

NIC 10-CCS	Methode	Kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC/EN 61000-4-2:1995	10 kV Luftentladungsmethode	Kriterium A
	6 kV Kontaktentladungs-methode	Kriterium A
Schnelle transiente Störgrößen (Burst) , gemäß IEC/EN 61000-4-4:1995	2 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium B
Stoßspannungen (Surge), gemäß IEC/EN 61000-4-5:1995	1.2 kV Kommunikationleitungen	Kriterium A

Tabelle 129: Störsignalfestigkeit NIC 10-CCS

© Hilscher, 2008-2014

18.1.4 NIC50-COS

NIC 50-COS	Parameter	Wert
Kommunikations-Controller	Typ	netX 50 Prozessor
Integrierter Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash-EPROM
Modbus-RTU-Kommunikation	Typ	Master/Slave
	Datentransport	Modbus-RTU-Protokoll
CANopen-Kommunikation	Unterstützter Kommunikations-Standard/ Firmware	CANopen
CANopen-Schnittstelle	Übertragungsrate	10 kBits/s bis 1 MBit/s
	Schnittstellen-Typ	ISO 11898, potentialfrei
Serielle Host-Schnittstelle (Modbus RTU)	UART	RXD, TXD, RTS
	UART Baudrate	1,2 kBit/s 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s (default rate) 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s 57,6 kBit/s 115,2 kBit/s
	Kontrolle	mittels RTS Signal
	SPI	SPI_MOSI, SPI_MISO, SPI_CLK, SPI_CS (Chip Select))
	Übertragungsart	Voll-Duplex
	SPI Baudrate	Auto
	SPI Clockrate (Maximum)	1 MHz
	SPI Übertragungsrate (Typisch bei 100 bit)	max. 102 KBit/s
	I2C Master/Slave	nicht unterstützt
Serielle E/A-Schieberegister - Schnittstelle	Input	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Output	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Baudrate (Maximum)	5.000.000 Baud
Diagnose-Schnittstelle	UART	RXD, TXD
Anzeige	LED Anzeige	SYS System Status
		Signale für externe LEDs (nur auf Pins verfügbar)
		CAN CANopen status
		FBLED
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	+3,3 V ± 5 % DC
	Typische Stromaufnahme bei 3,3 V	330 mA
	Leistungsaufnahme	ca. 1.1 W

Tabelle 130: Technische Daten NIC 50-COS (Teil 1)

© Hilscher, 2008-2014

NIC 50-COS	Parameter	Wert
Umgebung	Betriebstemperaturbereich NIC 50-DPS ohne Kühlkörper	-20 … +70 °C
	Lagerungs-Temperaturbereich	-40 … +85 °C
	Feuchtigkeitsbereich	0 … 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Gerät	Abmessung (L x W x H)	42 x 21 x 14.2 mm (ohne Pins)
		42 x 21 x 17.4 mm (einschließlich Pins)
	Gewicht	ca. 10 g
	Pinlänge	3.2 mm
	Pindurchmesser	0.047 mm
	Pinabstand	2.54 mm
	Montage/Installation	direkt in DIL-32-Sockel
	RoHS	ja
CE Kennzeichnung	CE Kennzeichnung	Ja
	Emission	EN55011 Klasse A (Ausgestrahlte Emissionen im Energiebereich zwischen 30 und 1000MHz gemessen an Gehäuse und Anschlüssen) CISPR 11; Klasse A
	Störsignalfestigkeit	gemäß IEC/EN 61000-4:1995, siehe unten
Konfiguration	mit Software-Tool (Standard)	netX Configuration Tool
	über Modbus RTU	Durch Schreibzugriff auf Modbus RTU-Register

Tabelle 131: Technische Daten NIC 50-COS (Teil 2)

Störsignalfestigkeit

NIC 50-COS	Methode	Kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC/EN 61000-4-2:1995	8 kV Luftentladungsmethode	Kriterium A
	4 kV Kontaktentladungs-methode	Kriterium A
Schnelle transiente Störgrößen (Burst) , gemäß IEC/EN 61000-4-4:1995	2 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium A
Stoßspannungen (Surge), gemäß IEC/EN 61000-4-5:1995	1 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium A
Ausgestrahlte Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-3:1995	80-2000MHz, 10V/m, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
Abgeleitete Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-6:1995	0,15-80MHz, 3V, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
	0,15-80MHz, 10V, 80% AM / 1kHz für Leitungslänge >3m	Kriterium A

Tabelle 132: Störsignalfestigkeit NIC 50-COS

© Hilscher, 2008-2014

18.1.5 NIC50-DNS

NIC 50-DNS	Parameter	Wert
Kommunikations-Controller	Typ	netX 50 Prozessor
Integrierter Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash-EPROM
Modbus-RTU-Kommunikation	Typ	Master/Slave
	Datentransport	Modbus-RTU-Protokoll
DeviceNet communication	Unterstützter Kommunikationsstandard/ Firmware	DeviceNet
DeviceNet interface	Übertragungsrate	125, 250, 500 kBits/s
	Interface Typ	ISO 11898, potentialfrei
Serielle Host-Schnittstelle (Modbus RTU)	UART	RXD, TXD, RTS
	UART Baudrate	1,2 kBit/s 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s (default rate) 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s 57,6 kBit/s 115,2 kBit/s
	Kontrolle	mittels RTS Signal
	SPI	SPI_MOSI, SPI_MISO, SPI_CLK, SPI_CS (Chip Select))
	Übertragungsart	Voll-Duplex
	SPI Baudrate	Auto
	SPI Clockrate (Maximum)	1 MHz
	SPI Übertragungsrate (Typisch bei 100 bit)	max. 102 KBit/s
	I2C Master/Slave	nicht unterstützt
Serielle E/A-Schieberegister - Schnittstelle	Input	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Output	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Baudrate (Maximum)	5000000 Baud
Diagnose-Schnittstelle	UART	RXD, TXD
Anzeige	LED Anzeige	SYS System Status
		Signale für externe LEDs (nur auf Pins verfügbar)
		MNS Module network status
		FBLED
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	+3,3 V ± 5 % DC
	Typische Stromaufnahme bei 3,3 V	370 mA
	Leistungsaufnahme	ca. 1.2 W

Tabelle 133: Technische Daten NIC 50-DNS (Teil 1)

© Hilscher, 2008-2014

NIC 50-DNS	Parameter	Wert
Umgebung	Betriebstemperaturbereich NIC 50-DPS ohne Kühlkörper	-20 … +70 °C
	Lagerungs-Temperaturbereich	-40 … +85 °C
	Feuchtigkeitsbereich	0 … 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Gerät	Abmessung (L x W x H)	42 x 21 x 14.2 mm (ohne Pins)
		42 x 21 x 17.4 mm (einschließlich Pins)
	Gewicht	ca. 10 g
	Pinlänge	3.2 mm
	Pindurchmesser	0.047 mm
	Pinabstand	2.54 mm
	Montage/Installation	direkt in DIL-32-Sockel
	Schutzart	
	RoHS	ja
CE Kennzeichnung Emission Störsignalfestigkeit	CE Kennzeichnung	ja
	Emission	EN55011 Klasse A CISPR 11; Klasse A
	Störsignalfestigkeit	gemäß IEC/EN 61000-4:1995, siehe unten
Konfiguration	mit Software-Tool (Standard)	netX Configuration Tool
	über Modbus RTU	Durch Schreibzugriff auf Modbus RTU-Register

Tabelle 134: Technische Daten NIC 50-DNS (Teil 2)

Störsignalfestigkeit

NIC 50-DNS	Methode	Kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC/EN 61000-4-2:1995	8 kV Luftentladungsmethode	Kriterium A
	4 kV Kontaktentladungs-methode	Kriterium A
Schnelle transiente Störgrößen (Burst) , gemäß IEC/EN 61000-4-4:1995	2 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium B
Stoßspannungen (Surge), gemäß IEC/EN 61000-4-5:1995	1 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium B
Ausgestrahlte Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-3:1995	80-2000MHz, 10V/m, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
Abgeleitete Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-6:1995	0,15-80MHz, 3V, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
	0,15-80MHz, 10V, 80% AM / 1kHz für Leitungslänge >3m	Kriterium A

Tabelle 135: Störsignalfestigkeit NIC 50-DNS

© Hilscher, 2008-2014

18.1.6 NIC50-DPS

NIC 50-DPS	Parameter	Wert
Kommunikations-Controller	Typ	netX 50 Prozessor
Integrierter Speicher	RAM	8 MB SDRAM
	FLASH	4 MB serielles Flash-EPROM
Modbus-RTU-Kommunikation	Typ	Master/Slave
	Datentransport	Modbus-RTU-Protokoll
PROFIBUS Kommunikation	Unterstützter Standard/Firmware	PROFIBUS DP
PROFIBUS-Schnittstelle	Übertragungsrate	Feste Werte im Bereich von 9,6 kBits/s bis 12 MBit/s
	Schnittstellentyp	RS-485
	Auto-Detection	ja
Serielle Host-Schnittstelle (Modbus RTU)	UART	RXD, TXD, RTS
	UART Baudrate	1,2 kBit/s 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s (default rate) 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s 57,6 kBit/s 115,2 kBit/s
	Kontrolle	mittels RTS Signal
	SPI	SPI_MOSI, SPI_MISO, SPI_CLK, SPI_CS (Chip Select))
	Übertragungsart	Voll-Duplex
	SPI Baudrate	Auto
	SPI Clockrate (Maximum)	1 MHz
	SPI Übertragungsrate (Typisch bei 100 bit)	max. 102 KBit/s
	I2C Master/Slave	nicht unterstützt
Serielle E/A-Schieberegister - Schnittstelle	Input	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Output	max. 256 * 8 Bit Schieberegister
	Baudrate (Maximum)	5000000 Baud
Diagnose-Schnittstelle	UART	RXD, TXD
Anzeige	LED Anzeige	SYS System Status
		Signale für externe LEDs (nur auf Pins verfügbar)
		COM Kommunikationsstatus
		FBLED
Spannungsversorgung	Betriebsspannung	+3,3 V ± 5 % DC
	Typische Stromaufnahme bei 3,3 V	330 mA
	Leistungsaufnahme	ca. 1.1 W

Tabelle 136: Technische Daten NIC 50-DPS (Teil 1)

© Hilscher, 2008-2014

NIC 50-DPS	Parameter	Wert
Umgebung	NIC 50-DPS ohne Kühlkörper	-20 … +70 °C
	Lagerungs-Temperaturbereich	-40 … +85 °C
	Feuchtigkeitsbereich	0 … 85 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht betauend)
Gerät	Abmessung (L x W x H)	42 x 21 x 14.2 mm (ohne Pins)
		42 x 21 x 17.4 mm (einschließlich Pins)
	Gewicht	ca. 10 g
	Pinlänge	3.2 mm
	Pindurchmesser	0.047 mm
	Pinabstand	2.54 mm
	Montage/Installation	direkt in DIL-32-Sockel
	Schutzart	
	RoHS	ja
CE Kennzeichnung	CE Kennzeichnung	Ja
	Emission	EN55011 Klasse A CISPR 11; Klasse A
	Störsignalfestigkeit	gemäß IEC/EN 61000-4:1995, siehe unten
Konfiguration	mit Software-Tool (Standard)	netX Configuration Tool
	über Modbus RTU	Durch Schreibzugriff auf Modbus RTU-Register

Tabelle 137: Technische Daten NIC 50-DPS (Teil 2)

Störsignalfestigkeit

NIC 50-DPS	Methode	Kriterium
Elektrostatische Entladung (ESD) nach IEC/EN 61000-4-2:1995	8 kV Luftentladungsmethode	Kriterium A
	4 kV Kontaktentladungs-methode	Kriterium A
Schnelle transiente Störgrößen (Burst) , gemäß IEC/EN 61000-4-4:1995	2 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium A
Stoßspannungen (Surge), gemäß IEC/EN 61000-4-5:1995	1 kV Kommunikations- und Datenleitungen	Kriterium A
Ausgestrahlte Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-3:1995	80-2000MHz, 10V/m, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
	1.4-2.0GHz, 10V/m, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
Abgeleitete Radio-Frequenz gemäß IEC/EN 61000-4-6:1995	0,15-80MHz, 10V, 80% AM / 1kHz	Kriterium A
	0,15-80MHz, 10V, 80% AM / 1kHz für Leitungslänge >3m	Kriterium A

Tabelle 138: Störsignalfestigkeit NIC 50-DPS

© Hilscher, 2008-2014

18.2 Technische Daten Evaluation Boards

18.2.1 NICEB

Spannungsversorgung	Betriebsspannungsbereich	9-30 V DC Empfohlen:24 V DC
	Typische Stromaufnahme bei 24 V	Hängt von netIC ab
	Steckernetzteil	Im Lieferumfang
Schalter/Taster	Eingabedaten	16 DIP-Schalter, verbunden mit SSIO-Signalleitungen DI0-DI15
	Taster	Für Reset, Boot, Configuration/GPIO
LED-Anzeige	Ausgabedaten	16 LEDs gelb, verbunden mit SSIO-Signalleitungen DO0-DO15
	COM Kommunikationsstatus	1 Duo-LED grün/rot
	FBLED	1 LED rot
Schnittstellen	DIL-32-Sockel	Zur Aufnahme von allen netIC-Typen außer NIC 50-REFO
	Ethernet-Schnittstelle	2 x RJ45
	Bus-Schnittstelle	Über Feldbus-Adapter (aus Kit NICEB-CONKIT)
	Host-Schnittstelle	9 pin D-Sub Buchse RS232/RS422/RS485, konfigurierbar über Jumper
	Diagnose-Schnittstelle (Für Firmware-Download und Konfiguration)	9 pin D-Sub Stecker RS232/RS422/RS485, konfigurierbar über Jumper
	Serielle E/A-Schieberegister - Schnittstelle	16 x Input und 16x Output auf Pfostenstiftleiste
Maße	Abmessungen (L x B x H)	100 x 65 x 18 mm (Höhe ohne netIC, mit Gummifüßen)
Umwelt	RoHS	ja

Tabelle 139: Technische Daten NICEB

Keine CE Kennzeichnung!

- Das Evaluation Board NICEB ist nur für Testzwecke gedacht. Es trägt **keine CE-Kennzeichnung** und wurde **nicht bezüglich Abstrahlungseigenschaften und Störfestigkeit getestet**. Deswegen ist es für den Einsatz in einer industriellen Produktionsumgebung ungeeignet!

© Hilscher, 2008-2014

18.2.2 NICEB-REFO

Spannungsversorgung	Betriebsspannungsbereich	9-30 V DC Empfohlen:24 V DC
	Typische Stromaufnahme bei 24 V	Hängt von netIC ab
	Steckernetzteil	Im Lieferumfang
Schalter/Taster	Eingabedaten	16 DIP-Schalter, verbunden mit SSIO-Signalleitungen DI0-DI7
	Taster	Für Reset, Boot, Configuration/GPIO
LED-Anzeige	Ausgabedaten	16 LEDs gelb, verbunden mit SSIO-Signalleitungen DO0-DO7
	COM Kommunikationsstatus	1 Duo-LED grün/rot
	FBLED (Diagnose oder Konfigurations-Modus)	1 LED rot
Schnittstellen	DIL-32-Sockel	Nur für NIC 50-REFO
	Ethernet-Schnittstelle	2 x SC-RJ (optischer Transceiver Avago AFBR-5978Z)
	Host-Schnittstelle	9 pin D-Sub Buchse RS232/RS422/RS485, konfigurierbar über Jumper
	Diagnose-Schnittstelle (Für Firmware-Download und Konfiguration)	9 pin D-Sub Stecker RS232/RS422/RS485, konfigurierbar über Jumper
Maße	Abmessungen (L x B x H)	100 x 65 x 18 mm (Höhe ohne netIC, mit Gummifüßen)
Umwelt	RoHS	ja

Tabelle 140: Technische Daten NICEB-REFO

Keine CE Kennzeichnung!

- Das Evaluation Board NICEB-REFO ist nur für Testzwecke gedacht. Es trägt **keine CE-Kennzeichnung** und wurde **nicht bezüglich Abstrahlungseigenschaften und Störfestigkeit getestet**. Deswegen ist es für den Einsatz in einer industriellen Produktionsumgebung ungeeignet!

© Hilscher, 2008-2014

18.3 Technische Daten der Kommunikations-Protokolle

18.3.1 EtherCAT Slave

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	1024 Bytes (netX 50)
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	1024 Bytes (netX 50)
Typ	Complex Slave
Funktionen	Emergency
FMMUs	8 (netX 50)
SYNC-Manager	4 (netX 50)
Distributed Clocks (DC)	Unterstützt, 32 Bit
Baudrate	100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Einschränkungen	Das netIC Gateway ist für den Datenaustausch von zyklischen Daten (PDOs) ausgelegt. Die azyklische Kommunikation für den Nutzdatenaustausch kann nur genutzt werden, wenn das Host-Anwendungsprogramm dies unterstützt (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm). Dann kann der Dienst ‚SDO Master-Slave' genutzt werden.
Bezug auf Firmware/Stack Version	V2.5.x.x

Tabelle 141: Technische Daten EtherCAT-Slave Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.2 EtherNet/IP-Adapter (Slave)

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl Eingangsdaten	504 Bytes
Maximale Anzahl Ausgangsdaten	504 Bytes
IO-Verbindung (implicit)	1 ‘Exclusive Owner’, bis 2 ‘Listen Only’
IO-Verbindungstyp	'Cyclic’, minimal 1 ms
UCMM	Unterstützt
Maximale Anzahl Verbindungen	8, ’explicit’- und ’implicit’-Verbindungen
Vordefinierte Standardobjekte	Identity-Objekt, Message-Router-Objekt, Assembly-Objekt, Connection-Manager-Objekt, Ethernet-Link-Objekt, TCP/IP-Objekt
Topologie	Baum, Linie, Ring
DLR (Device Level Ring)	Beacon basierender ‚Ring Node’
ACD (Address Conflict Detection)	Unterstützt
DHCP	Unterstützt
BOOTP	Unterstützt
Baudrate	10 und 100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Integrierter Switch	Unterstützt
Einschränkungen	Das netIC Gateway ist für den Datenaustausch von zyklischen Daten (PDOs) ausgelegt. Die azyklische Kommunikation für den Nutzdatenaustausch kann nur genutzt werden, wenn das Host-Anwendungsprogramm dies unterstützt (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm). Dann können die Dienste ‚Get_Attribute, Set_Attribute’ genutzt werden. CIP Sync Dienste nicht implementiert TAGs nicht unterstützt
Bezug auf Firmware/Stack Version	V2.5.x.x

Tabelle 142: Technische Daten EtherNet/IP-Adapter (Slave) Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.3 Open Modbus/TCP

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl Eingangsdaten	999 Register
Maximale Anzahl Ausgangsdaten	994 Register
Azyklische Kommunikation	Lesen/Schreiben Register: - Maximal 125 Register pro Lesetelegram (FC 3, 4, 23), - Maximal 121 Register pro Schreibtelegram (FC 23), - Maximal 123 Register pro Schreibtelegram (FC 16) Lesen/Schreiben Coil: - Maximal 2000 Coils pro Lesetelegram (FC 1, 2), - Maximal 1968 Coils pro Schreibtelegram (FC 15)
Modbus Funktionscodes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 23
Protokollmodus	EA-Server
Baudrate	10 und 100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Bezug auf Firmware/Stack Version	V2.3.x.x

Tabelle 143: Technische Daten Open Modbus/TCP Protokoll

18.3.4 POWERLINK Controlled Node/Slave

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	1490 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	1490 Bytes
Funktionen	SDO über ASND und UDP
Baudrate	100 MBit/s, halbduplex
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Ethernet-POWERLINK-Version	V 2
Einschränkung	Keine Slave-zu-Slave Kommunikation Das netIC Gateway ist für den Datenaustausch von zyklischen Daten ausgelegt. Die azyklische Kommunikation für den Nutzdatenaustausch kann nur genutzt werden, wenn das Host-Anwendungsprogramm dies unterstützt (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm). Dann kann ‚SDO Upload/Download' genutzt werden.
Bezug auf Firmware/Stack Version	V2.1.x.x

Tabelle 144: Technische Daten POWERLINK Controlled Node (Slave) Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.5 PROFINET IO-RT-Device

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	256 Bytes bei Verwendung des netX Configuration Tools 1024 Bytes bei Konfiguration über Modbus RTU (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm)
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	256 Bytes bei Verwendung des netX Configuration Tools 1024 Bytes bei Konfiguration über Modbus RTU (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm)
Maximale Anzahl Module	Max. 4 Eingangsmodule und max. 4 Ausgangsmodule können mit dem netX Configuration Tool konfiguriert werden. Max. 19 Module bei Konfiguration über Modbus RTU (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm)
Unterstützte Protokolle	RTC – Real Time Cyclic Protocol, Klasse 1 und 2 (unsynchronisiert), Klasse 3 (synchronisiert) RTA – Real Time Acyclic Protocol DCP – Discovery and configuration Protocol CL-RPC – Connectionless Remote Procedure Call LLDP – Link Layer Discovery Protocol SNMP – Simple Network Management Protocol MRP – MRP Client
Verwendete Protokolle (Untermenge)	UDP, IP, ARP, ICMP (Ping)
Topologieerkennung	LLDP, SNMP V1, MIB2, physical device
VLAN- und priority-tagging	Ja
Context Management by CL-RPC	Unterstützt
Identification & Maintenance	Lesen und schreiben von I&M1-4
Fast Startup	Unterstützt. Voraussetzung (Hardware): NIC 50-RE mindestens Hardware Revision 3. NIC 50-REFO mindestens Hardware Revision 1.
Minimale Zykluszeit	1 ms für RTC1, RTC2 und RTC3
Baudrate	100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Einschränkungen	Das netIC Gateway ist für den Datenaustausch von zyklischen Daten ausgelegt. Die azyklische Kommunikation für den Nutzdatenaustausch kann nur genutzt werden, wenn das Host-Anwendungsprogramm dies unterstützt (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm). Dann können Dienste für ‚Datensatz Lesen/Schreiben (max. 1024 Bytes pro Telegramm)' oder 'Alarme (Process Alarm, Diagnostic Alarm)' genutzt werden. 'RT over UDP' wird nicht unterstützt Multicast Kommunikation wird nicht unterstützt Nur eine Instanz pro Gerät unterstützt DHCP wird nicht unterstützt RT Klasse 2 synchronisiert ('flex') wird nicht unterstützt Medien Redundanz (außer MRP Client) wird nicht unterstützt Zugriff auf die granularen Submodul-Statusbytes (IOCS) derzeit nicht unterstützt, wenn die Anwendung die Dual-Port-Memory-Schnittstelle verwendet. Die Menge der konfigurierten Ein-/Ausgabedaten beeinflusst die erzielbare minimale Zykluszeit Die Supervisor-AR wird nicht unterstützt, Supervisor-DA-AR wird unterstützt

© Hilscher, 2008-2014

Parameter	Beschreibung
Einschränkungen (Fortsetzung)	Nur je eine Input-CR und eine Output-CR werden unterstützt Mehrfach-Schreibzugriffe werden nicht unterstützt Die Verwendung der LSB-MSB Bytereihenfolge für zyklische Daten anstelle der Default-Reihenfolge MSB-LSB kann einen negativen Einfluss auf die minimal erreichbare Zykluszeit haben
Bezug auf Firmware/Stack Version	V3.4.x.x

Tabelle 145: Technische Daten PROFINET IO RT Device Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.6 Sercos Slave

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten (Tx) aller Slaves	200 Bytes (inklusive Connection Control)
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten (Rx) aller Slaves	200 Bytes (inklusive Connection Control)
Maximale Anzahl Slavegeräte	1
sercos Adressen	512 (1 … 511)
Minimale Zykluszeit	250 µs
Topologie	Linie und Ring
Kommunikationsphasen	NRT, CP0, CP1, CP2, CP3, CP4
Baudrate	100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
Unterstützte sercos Version	sercos in der dritten Generation Communication Specification Version 1.1.2
Unterstützte sercos Kommunikationsprofile	SCP_FixCFG Version 1.1.1 SCP_VarCFG Version 1.1.1 SCP_VarCFG Version 1.1.3
Unterstützte FSP Profile	FSP_IO
SCP_NRT unterstützt	Nein
Identifikations-LED Funktion unterstützt	ja
Firmware/stack verfügbar für netX	netX50, netX100, netX500
Einschränkungen	Das netIC Gateway ist nur für den Datenaustausch von zyklischen Daten ausgelegt. Max. 2 Verbindungen: 1 für Consumer und 1 für Producer Änderungen des Servicekanal Objektverzeichnisses sind nach einem Reset flüchtig (wenn im Gerät abgelegt) Hot-Plug nicht unterstützt 'Cross communication' nicht unterstützt NRT Channel wird noch nicht unterstützt, nur Weiterleitung
Bezug auf Firmware/Stack Version	V3.0.x.x

Tabelle 146: Technische Daten sercos Slave Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.7 VARAN Client (Slave)

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	128 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	128 Bytes
Speicherbereich	Lesen Speicherbereich 1, Schreiben Speicherbereich 1
Funktionen	Memory Read Memory Write
Integrierter 2-port Splitter für Reihenschaltung (daisy chain)	Unterstützt
Baudrate	100 MBit/s
Daten-Transport-Layer	Ethernet II, IEEE 802.3
VARAN Protokoll Version	1.1.1.0
Einschränkungen	Integrierter EMAC für IP Datenaustausch mit Client-Applikation nicht unterstützt ‘SPI single commands’ nicht unterstützt Speicherbereich 2 wird nicht unterstützt.
Bezug auf Firmware/Stack Version	1.0.x.x

Tabelle 147: Technische Daten VARAN-Client-Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.8 CANopen Slave

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	512 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	512 Bytes
Maximale Anzahl empfangener PDOs	64
Maximale Anzahl übertragener PDOs	64
Austausch von Prozessdaten	Via PDO-Transfer: - synchronisiert, - fernabgefragt und - event-gesteuert (Datenänderung)
Funktionen	Node-Guarding / Life-Guarding, Heartbeat PDO-Mapping NMT-Slave SYNC-Protokoll (Consumer)
Baudrate	10 kBits/s, 20 kBits/s, 50 kBits/s, 100 kBits/s, 125 kBits/s, 250 kBits/s, 500 kBits/s, 800 kBits/s, 1 MBits/s
Daten-Transport-Layer	CAN-Frames
CAN-Frame-Typ	11 Bit
Einschränkung	Das netIC Gateway ist für den Datenaustausch von zyklischen Daten (PDOs) ausgelegt. Die azyklische Kommunikation für den Nutzdatenaustausch kann nur genutzt werden, wenn das Host-Anwendungsprogramm dies unterstützt (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm). Dann können die Dienste ‚SDO-Upload/Download' und ‚Emergency-Message (Producer)' genutzt werden.
Bezug auf Firmware/Stack Version	V2.4.x.x

Tabelle 148: Technische Daten CANopen-Slave Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.9 CC-Link Slave

Parameter	Beschreibung
Firmware wird nach CC-Link Version 2.0 betrieben:	
Stationstypen	‚Remote Device Station' (bis zu 4 ‚Occupied Stations')
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	368 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	368 Bytes
Eingangsdaten als ‚Remote Device Station'	112 Bytes (RY) und 256 Bytes (RWw)
Ausgangsdaten als ‚Remote Device Station'	112 Bytes (RX) und 256 Bytes (RWr)
Erweiterungszyklen	1, 2, 4, 8
Baudraten	156 kBit/s, 625 kBit/s, 2500 kBit/s, 5 MBit/s, 10 MBit/s
Einschränkung	Stationstyp 'Intelligent Device Station' wird nicht unterstützt
Firmware wird nach CC-Link Version 1.11 betrieben:	
Stationstypen	‚Remote I/O Station', ‚Remote Device Station' (bis zu 4 ‚Occupied Stations')
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	48 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	48 Bytes
Eingangsdaten als ‚Remote I/O Station'	4 Bytes (RY)
Ausgangsdaten als ‚Remote I/O Station'	4 Bytes (RX)
Eingangsdaten als ‚Remote Device Station'	4 Bytes (RY) und 8 Bytes (RWw) pro ‚Occupied Station'
Ausgangsdaten als ‚Remote Device Station'	4 Bytes (RX) und 8 Bytes (RWr) pro ‚Occupied Station'
Baudraten	156 kBit/s, 625 kBit/s, 2500 kBit/s, 5 MBit/s, 10 MBit/s
Firmware	
Bezug auf Firmware/Stack Version	V2.6.2.0

Tabelle 149: Technische Daten CC-Link-Slave Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.10 DeviceNet Slave

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	255 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	255 Bytes
Azyklische Kommunikation	Get_Attribute_Single/All Max. 240 Bytes pro Abfrage Set_Attribute_Single/All Max. 240 Bytes pro Abfrage
Verbindungen	Poll Change-of-State Cyclic Bit-Strobe
Explicit-Messaging	Unterstützt
Fragmentierung	Explicit und E/A
UCMM	Nicht unterstützt
Baudrate	125 kBits/s, 250 kBit/s, 500 kBit/s Automatische Baudratenerkennung wird nicht unterstützt
Daten-Transport-Layer	CAN Frames
Bezug auf Firmware/Stack Version	2.3.x.x

Tabelle 150: Technische Daten DeviceNet-Slave Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.11 PROFIBUS DP Slave

Parameter	Beschreibung
Maximale Anzahl zyklischer Eingangsdaten	244 Bytes
Maximale Anzahl zyklischer Ausgangsdaten	244 Bytes
Maximale Anzahl azyklische Daten (Lesen/Schreiben)	240 Bytes/Telegramm
Maximale Anzahl Module	Max. 4 Eingangsmodule und max. 4 Ausgangsmodule können mit dem netX Configuration Tool konfiguriert werden.
Konfigurationsdaten	Max. 244 Bytes
Parameterdaten	237 Bytes applikations-spezifische Parameter
Baudrate	9,6 kBits/s, 19,2 kBits/s, 31,25 kBits/s, 45,45 kBits/s 93,75 kBits/s, 187,5 kBits/s, 500 kBits/s, 1, 5 MBits/s, 3 MBits/s, 6 MBits/s, 12 MBit/s Automatische Baudratenerkennung wird unterstützt
Daten-Transport-Layer	PROFIBUS FDL
Einschränkungen	Das netIC Gateway ist für den Datenaustausch von zyklischen Daten ausgelegt. Die azyklische Kommunikation für den Nutzdatenaustausch kann nur genutzt werden, wenn das Host-Anwendungsprogramm dies unterstützt (Programmieraufwand im Host-Anwendungsprogramm). Dann können die Dienste ‚DPV1 Klasse 1 Lesen/Schreiben', ‚DPV1 Klasse 1 Alarm' bzw. ‚DPV1 Klasse 2 Lesen/Schreiben/Daten-Transport' genutzt werden. SSCY1S – Slave zu Slave Kommunikations Status Maschine nicht implementiert 'Data exchange broadcast' nicht implementiert I&M API nicht unterstützt I&M0 nur mit festen Einstellungen
Bezug auf Firmware/Stack Version	2.3.x.x

Tabelle 151: Technische Daten PROFIBUS DP Slave Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

18.3.12 Modbus RTU

Parameter	Beschreibung, Wertebereich
Maximale Anzahl Eingangsdaten	999 Register
Maximale Anzahl Ausgangsdaten	994 Register (951 Register, wenn Diagnose verwendet wird)
Azyklische Kommunikation	Lesen/Schreiben Register, Maximal 125 Register pro Lesetelegram (FC 3, 4), Maximal 120 Register pro Schreibtelegram (FC 16) Lesen/Schreiben Coil, Maximal 2000 Coils pro Lesetelegram (FC 1, 2), Maximal 1968 Coils pro Schreibtelegram (FC 15)
Funktionscodes Modbus Master	1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16
Funktionscodes Modbus Slave	3, 6, 16
Betriebsart (Mode)	Modbus Master oder Modbus Slave
Baudrate	1200 Bit/s, 2400 Bit/s, 4800 Bit/s, 9600 Bit/s, 19200 Bit/s, 38400 Bit/s, 57600 Bit/s, 115200 Bit/s
Datenbits	8 Bits
Stopbits	1, 2 Bit(s)
Parität	Keine, gerade, ungerade
Einschränkungen	Broadcast wird nicht unterstützt
Bezug auf Firmware/Stack Version	V1.1.x.x

Tabelle 152: Technische Daten Modbus RTU Protokoll

© Hilscher, 2008-2014

19 Anhang

19.1 EtherCAT Zusammenfassung über Herstellerkennung (Vendor ID), Konformitätstest, Mitgliedschaft und Netzwerk-Logo

19.1.1 Herstellerkennung (Vendor ID)

Das Communication Interface Produkt wird mit der sekundären Hilscher Herstellerkennung ausgeliefert. Diese sekundäre Hilscher Herstellerkennung ist durch die Herstellerkennung der Firma zu ersetzen, die das Endprodukt liefert, in der das Communication Interface integriert wurde. Endanwender oder Integratoren dürfen das Communication Interface Produkt ohne weitere Änderungen verwenden, wenn das Communication Interface Produkt (z.B. eine PCI PC-Karte) nur als Komponente einer Maschine oder eines Maschinenstrangs oder als Ersatzteil einer solchen Maschine vertrieben wird. Bei Fragen wenden Sie sich an Hilscher und/oder Ihre nächste ETG Vertretung. Es gelten die ETG Richtlinien zur Herstellerkennung (ETG Vendor-ID policies).

19.1.2 Konformität

EtherCAT Geräte müssen konform zur EtherCAT Spezifikation sein. Es gilt die EtherCAT Richtlinie zum Konformitätstest, die von der EtherCAT Technology Group (ETG, www.ethercat.org) bezogen werden kann.

Die Embedded Netzwerk Schnittstellenprodukte von Hilscher sind auf Einhaltung der Netzwerk Konformität getestet. Dies vereinfacht den Konformitätstest des Endproduktes und kann als Referenz zur Erklärung der Netzwerk Konformität des Endproduktes verwendet werden (wenn dies mit Standard Betriebseinstellungen verwendet wird). Es muss jedoch klar in der Produktdokumentation angegeben sein, dass dies für das Netzwerk Schnittstellenprodukt gilt und nicht für das gesamte Produkt.

Konformitätszertifikate erhält man, wenn der Konformitätstest in einem offiziellen EtherCAT Konformitäts-Testcenter durchgeführt wurde. Konformitätszertifikate sind nicht zwingend erforderlich, können jedoch vom Endanwender verlangt werden.

© Hilscher, 2008-2014

19.1.3 Zertifizierte Produkte im Vergleich zu zertifizierten Netzwerk Schnittstellen

Die EtherCAT Implementierung, d. h. das Verhalten des EtherCAT Netzwerkgerätes, kann in bestimmten Fällen so verändert werden, dass das Ergebnis nicht den EtherCAT Konformitätsanforderungen entspricht. Z. B. wenn von der Geräte Applikation bestimmte Kommunikationsparameter gesetzt werden, durch die die aktuelle Software Implementierung der Netzwerk Schnittstelle den EtherCAT Konformitätstest besteht oder nicht. In diesen Fällen muss der Konformitätstest des Endproduktes bestanden werden, um sicherzustellen, dass die Implementierung die Netzwerkkonformität nicht beeinträchtigt.

Diese Implementierungen verlangen in der Regel ein tiefes Wissen der EtherCAT Funktionsweise. Kontaktieren Sie die EtherCAT Technology Group (“ETG”, www.ethercat.org) und/oder das nächste EtherCAT Conformance Test Center, um zu erfahren, ob eine bestimmte Implementierung den Konformitätstest besteht oder nicht besteht und ein entsprechender Konformitätstest verlangt wird.

EtherCAT kann die Kombination eines ungetesteten Endproduktes in einem konformen Netzwerk-Schnittstelle erlauben. Obwohl dies in einigen Fällen ermöglicht das Endprodukt ohne ausgeführten Konformitätstest zu verkaufen, wird dieser Weg im Allgemeinen von Hilscher nicht befürwortet. Bei Fragen wenden Sie sich an Hilscher und/oder Ihre nächste ETG Vertretung.

19.1.4 Mitgliedschaft und Netzwerk Logo

In der Regel ist eine Mitgliedschaft in der Netzwerk Organisation und eine gültige Herstellerkennung (Vendor ID) Voraussetzung um das Endprodukt auf Konformität zu testen. Dies gilt auch für die Verwendung des Namens EtherCAT und des EtherCAT Logos, die durch die ETG Kennzeichnungsrichtlinien (ETG marking rules) abgedeckt wird.

Vendor ID Policy angenommen durch ETG Board of Directors, 5.11.2008

19.2 VARAN Client verwenden

Um das netIC Kommunikations-IC mit VARAN verwenden zu können, benötigen Sie eine Lizenz. Diese Lizenz können Sie bei der VNO (VARAN Bus-Nutzerorganisation, Bürmooser Straße 10, A-5112 Lamprechtshausen, info@varan-bus.net) erwerben, nachdem Sie dort Mitglied geworden sind.

Die Lizenz, sowie die Herstellerkennung (Vendor ID) und die Gerätekennung (Device) ID können mit der SYCON.net Konfigurationssoftware bzw. mit dem netX Configuration Tool eingestellt werden.

© Hilscher, 2008-2014

19.3 Änderung der Verwendung von DHCP und der Default-IP-Adresse in der EtherNet/IP-Firmware

Die folgende Änderung betrifft alle Firmware-Versionen für EtherNet/IP ab1.4.16.x:

Wenn DHCP dazu benutzt wird, eine IP-Adresse zu erhalten, dann wird es dauerhaft benutzt. D.h. es gibt keine Default-IP-Adresse mehr.

Vorher wurde bei der Auswahl von DHCP nach drei erfolglosen Versuchen, eine IP-Adresse zu erhalten, eine Default-IP-Adresse verwendet.

19.4 Gerätezeichnungen und Fotos

19.4.1.1 Gerätezeichnung des NIC 50-RE mit Kühlkörper

Die folgende Zeichnung zeigt die Abmessungen des NIC 50-RE mit dem originalen, von Hilscher montierten Kühlkörper. Außerdem gibt es noch eine NIC 50-RE-Version ohne werkseitig montierten Kühlkörper (NIC 50-RE/NHS), siehe den nächsten Abschnitt.

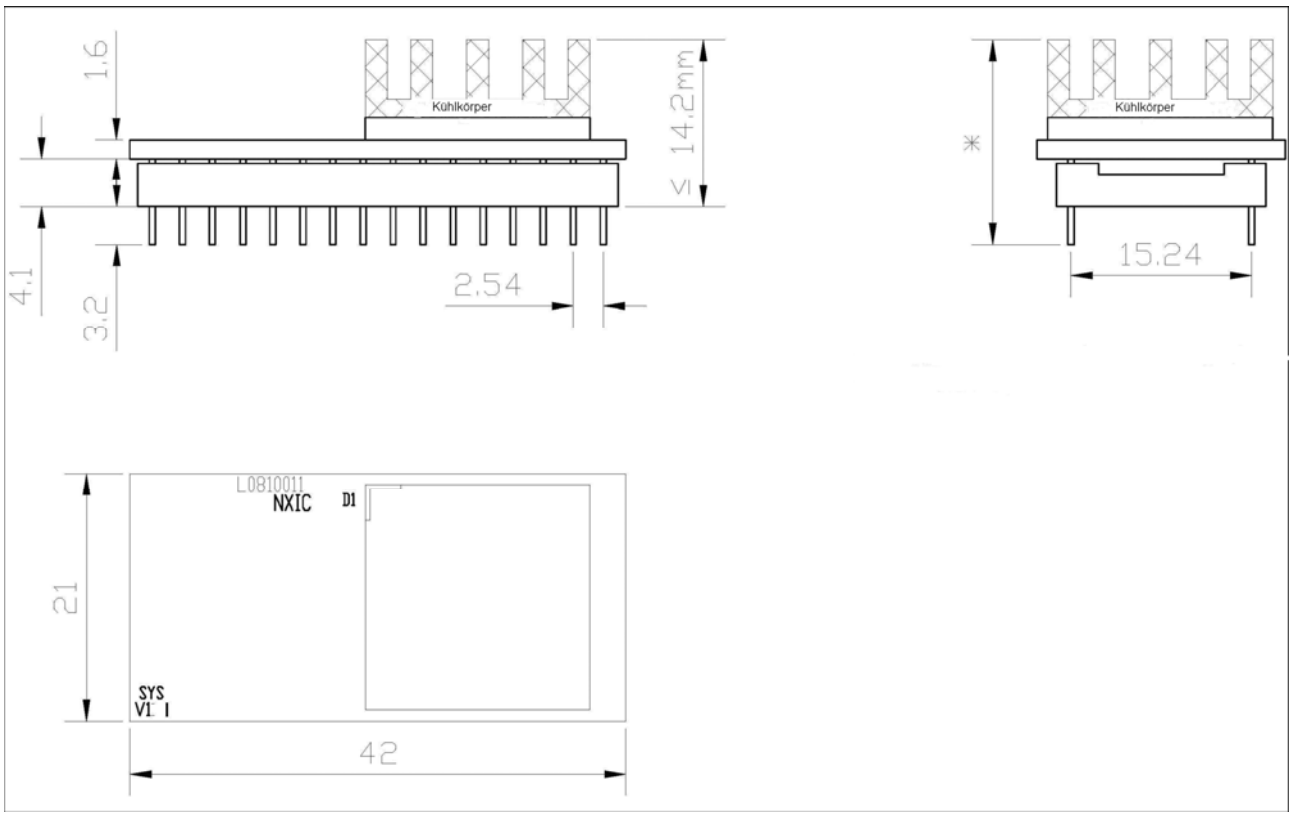


Abbildung 81: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE

Im Vergleich zu den netIC Feldbus-Kommunikations-IC-Modulen befindet sich beim NIC 50-RE der Kühlkörper genau auf der entgegengesetzten Seite des Moduls, siehe dazu auch Position des netX in *Tabelle 12: Position der Markierung am NIC 10/NIC* 50 auf Seite 35.

© Hilscher, 2008-2014

19.4.1.2 Gerätezeichnung des NIC 50-RE/NHS ohne Kühlkörper und PCB Thermal Pad

Außerdem gibt es noch eine NIC 50-RE-Version ohne werkseitig von Hilscher montierten Kühlkörper (NIC 50-RE/NHS). Bei Verwendung dieses NIC 50-RE/NHS -Moduls kann ein PCB-Kühlkörper anstelle des originalen Kühlkörpers eingesetzt werden.

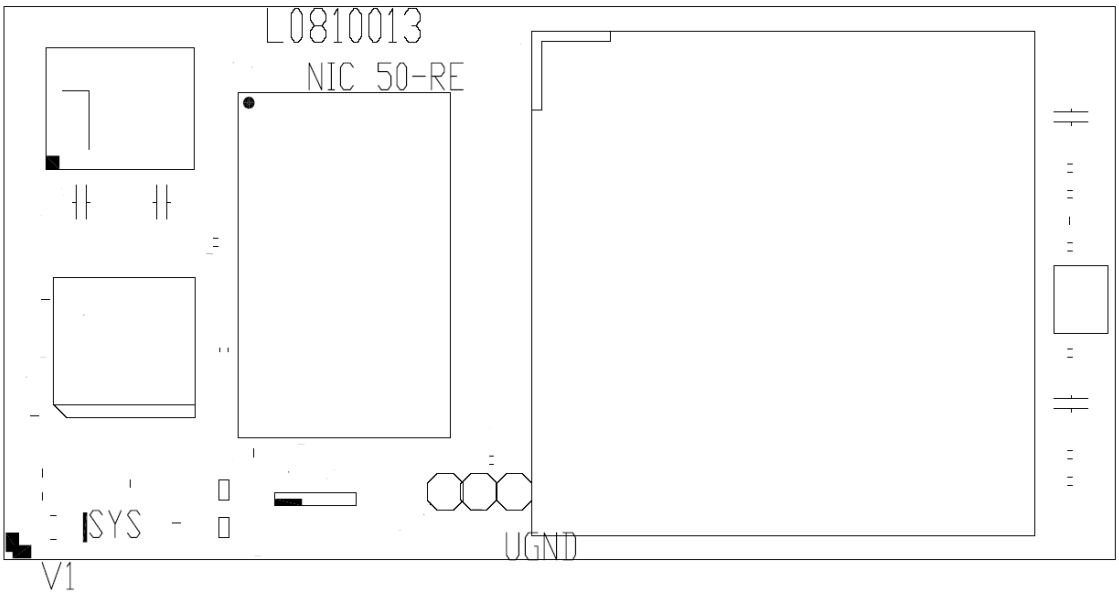


Abbildung 82: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE/NHS ohne Kühlkörper

Spezielle Design-Vorschriften für optimale Kühlbedingungen beim Einsatz der Version NIC 50-RE/NHS ohne Original Hilscher-Kühlkörper über einem PCB-Kühlkörper

- Verwendung des mitgelieferten speziellen Klebepad für den direkten Kontakt mit dem PCB-Kühlkörper (Dicke 0,5 mm, zusammendrückbar)
- Auf beiden Seiten der PCB muss eine kupferne Kühlfläche von ca. 900 mm² (20 mm x 45 mm) mit einer Dicke von mindestens 35 µm zur Verfügung stehen.
- Der Bereich des Kühlkörpers, auf den der netX geklebt werden soll, muss mit Ni-Au metallisiert werden.
- Der übrige Bereich des Kühlkörpers, der keinen direkten Kontakt mit dem netX hat, muss mit Standard-Lötstopplack beschichtet werden. Dort ist keine Metallisierung erlaubt.
- Im Kühlkörper-Bereich des netX-Chips müssen 18 x 18 = 324 Wärmeleitröhrchen (Vias) mit 0,25 mm Lochdurchmesser (entsprechend einer Bohrlochgröße von 0,3 mm) und 1 mm Abstand zwischen den Wärmeleitröhrchen eingesetzt werden.
- Die Standard-Kupferdicke der Ummantelung der Wärmeleitröhrchen beträgt 25 µm.

© Hilscher, 2008-2014

Die folgende Abbildung zeigt die Montage des NIC 50-RE zusammen mit einem PCB-Kühlelement anstelle des Original-Hilscher-Kühlkörpers.

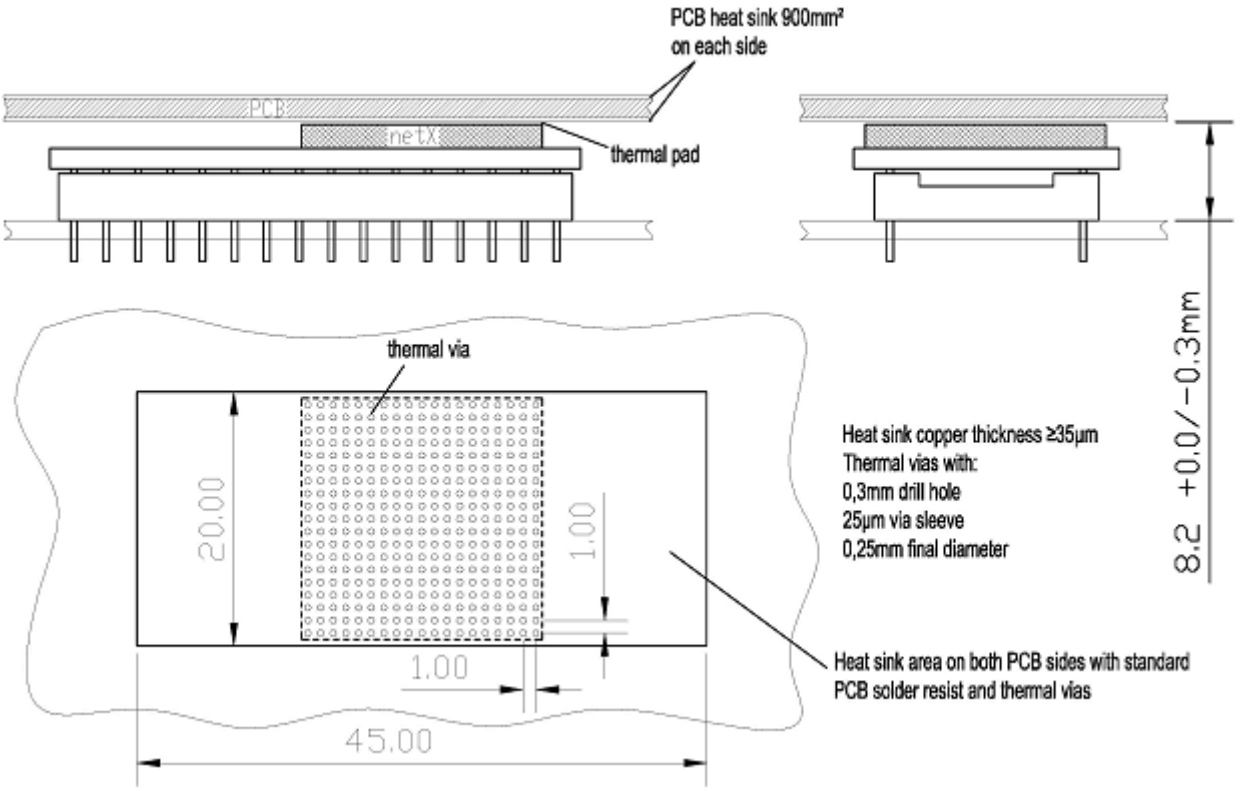


Abbildung 83: Gerätezeichnung des NIC 50-RE ohne werkseitig montierten Kühlkörper zum Einsatz mit PCB Kühlkörper

Es ist auch möglich, einen anderen Kühlkörper zu verwenden.

In diesem Fall kann das thermische Klebepad demontiert und stattdessen ein anderes Kühlblech auf das NIC 50-RE-Modul geklebt werden. Um die maximale Betriebstemperatur von +70°C zu erreichen, ist es notwendig, dass der thermische Widerstand R_{th} des verwendeten Kühlkörpers geringer als 7 K/W ist.

© Hilscher, 2008-2014

19.4.1.3 Gerätezeichnung des NIC 50-REFO

Abbildung 84: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-REFO auf dieser Seite unten zeigt die Oberseite des NIC 50- REFO. Der NIC50-REFO ist nur in einer Variante mit Kühlkörper erhältlich.

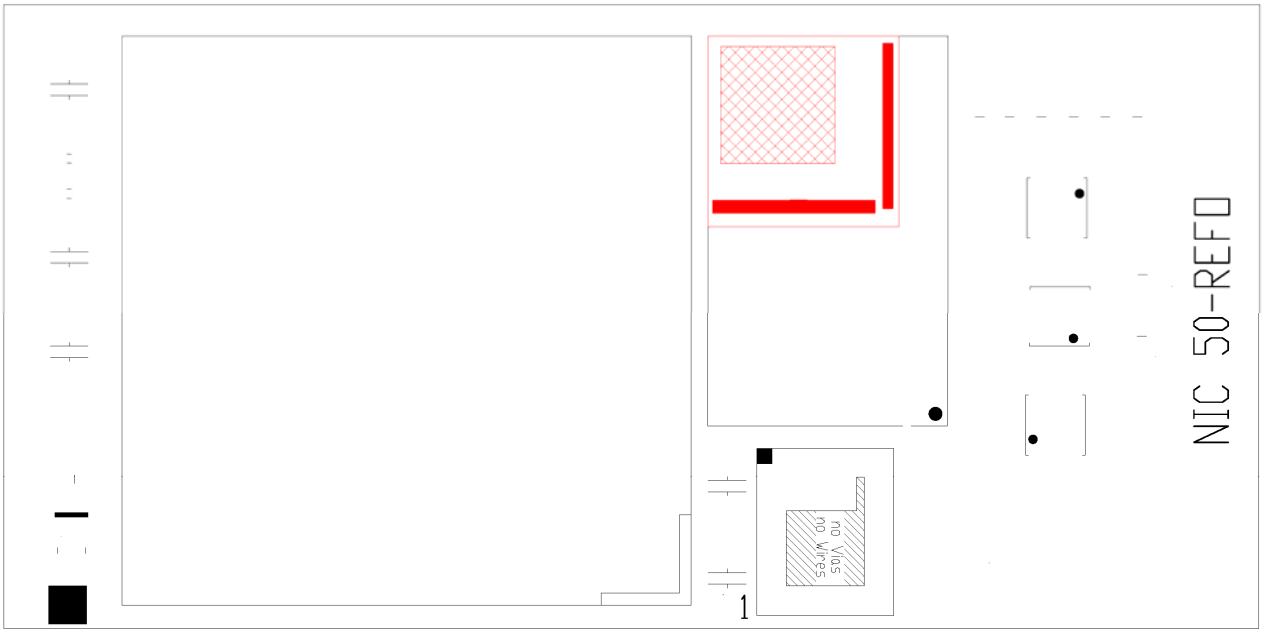


Abbildung 84: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-REFO

19.4.1.4 Gerätezeichnung des NIC 10-CCS

Abbildung 85: Gerätezeichnung des NIC 10-CCS (ohne Kühlkörper, Aufsicht auf dieser Seite unten zeigt die Oberseite des NIC 10-CCS.

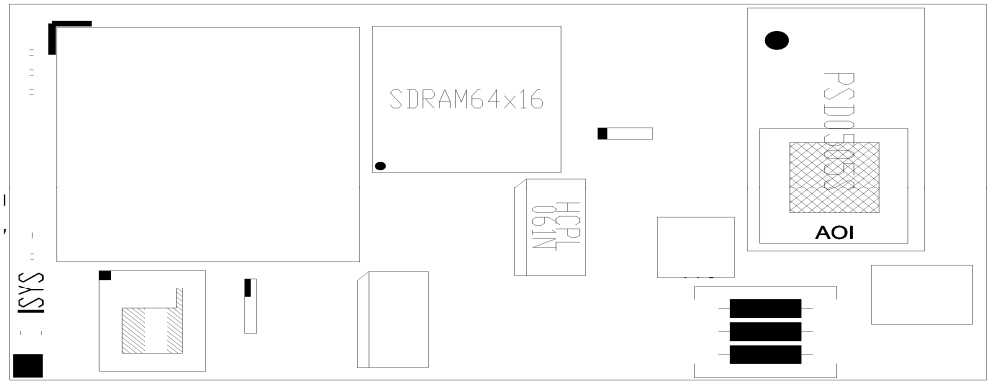


Abbildung 85: Gerätezeichnung des NIC 10-CCS (ohne Kühlkörper, Aufsicht)

© Hilscher, 2008-2014

19.4.1.5 Gerätezeichnung des NIC 50-COS

Abbildung 86: Gerätezeichnung des NIC 50-COS (ohne Kühlkörper, Aufsicht auf dieser Seite unten zeigt die Oberseite des NIC 50-COS.

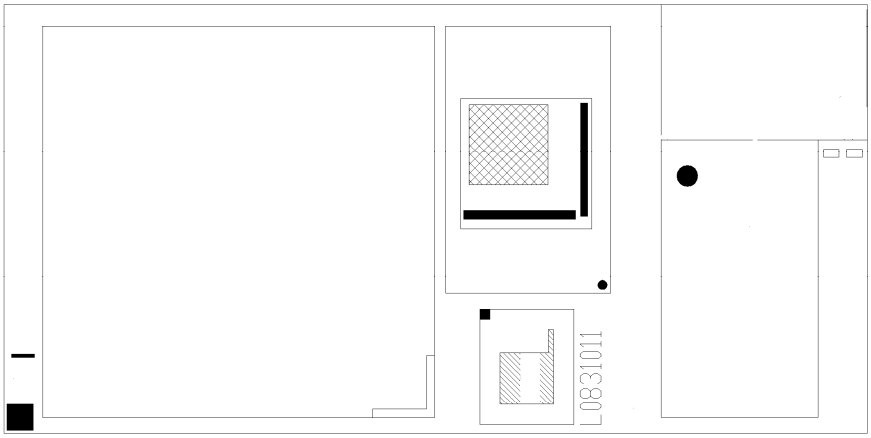


Abbildung 86: Gerätezeichnung des NIC 50-COS (ohne Kühlkörper, Aufsicht)

19.4.1.6 Gerätezeichnung des NIC 50-DNS

Abbildung 87: Gerätezeichnung des NIC 50-DNS (ohne Kühlkörper, Aufsicht) auf dieser Seite zeigt die Oberseite des NIC 50-DNS.

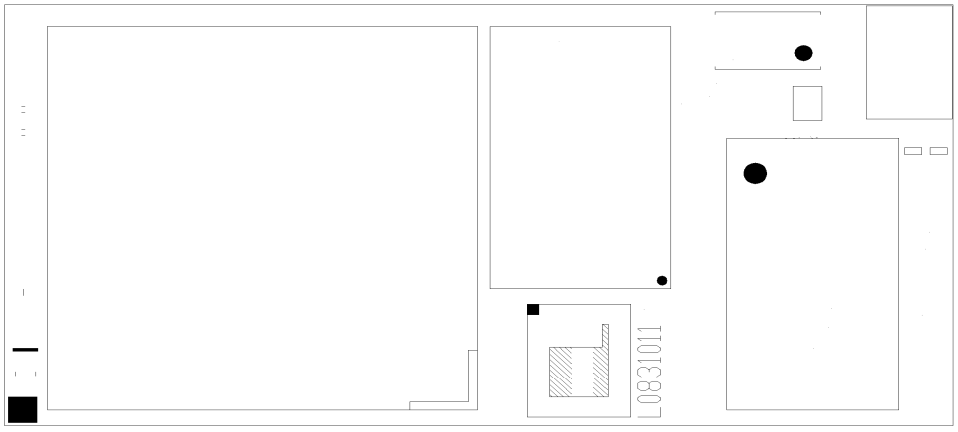


Abbildung 87: Gerätezeichnung des NIC 50-DNS (ohne Kühlkörper, Aufsicht)

© Hilscher, 2008-2014

19.4.1.7 Gerätezeichnung des NIC 50-DPS

Abbildung 88: Gerätezeichnung des NIC 50-DPS (Aufsicht) auf dieser Seite unten zeigt die Oberseite des NIC 50- DPS.

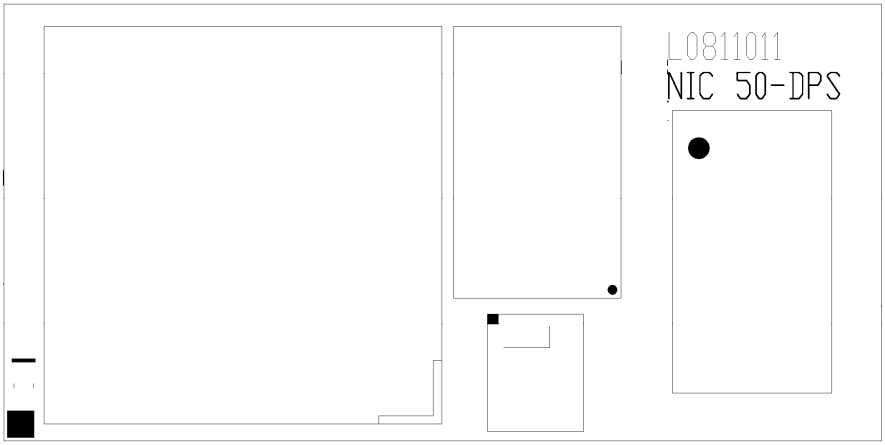


Abbildung 88: Gerätezeichnung des NIC 50-DPS (Aufsicht)

19.5 Hinweise zur Verwendbarkeit von Hubs und Switches

Für die jeweiligen Kommunikationssysteme ist die Verwendung von Hubs bzw. Switches verboten bzw. erlaubt. Die folgende Tabelle zeigt die Verwendbarkeit von Hubs sowie Switches je Kommunikationssystem:

Kommunikationssystem	Hub	Switch
EtherCAT	Verboten	Nur zwischen EtherCAT-Master und ersten EtherCAT-Slave erlaubt (100 MBit/s, Full Duplex)
EtherNet/IP	Erlaubt	Erlaubt (10 MBit/s/100 MBit/s, Full oder Half Duplex, Auto-Negotiation)
Open-Modbus/TCP	Erlaubt	Erlaubt (10 MBit/s/100 MBit/s, Full oder Half Duplex, Auto-Negotiation)
POWERLINK	Erlaubt	Verboten
PROFINET IO RT	Verboten	Nur erlaubt, wenn der Switch ‚Priority Tagging' und LLDP unterstützt (100 MBit/s, Full Duplex)
Sercos	Verboten	Verboten
VARAN	Verboten	Verboten

Tabelle 153: Verwendbarkeit von Hubs und Switches

© Hilscher, 2008-2014

Wichtig: Ausfall der Netzwerk-Kommunikation auf älteren netX-Prozessoren unter bestimmten Bedingungen

Wenn Sie beabsichtigen, den NIC 50-RE mit 10 MBit/s im Halb-Duplex-Modus einzusetzen (nur möglich mit Ethernet/IP oder Open Modbus/TCP), lesen Sie bitte im Anhang Abschnitt 19.6 "*Fehlverhalten bei 10-MBit/s-Halb-Duplex-Modus und Abhilfe*" auf Seite 233

© Hilscher, 2008-2014

19.6 Fehlverhalten bei 10-MBit/s-Halb-Duplex-Modus und Abhilfe

Hinweis:

Der hier beschriebene Fehler betrifft nur ältere **NIC 50-RE** bis einschließlich Seriennummer **22104**.

Betroffene Hardware

Hardware mit dem Kommunikations-Controller netX 50, netX100 oder netX 500; netX/interne PHYs.

Wann kann dieser Fehler auftreten?

Beim Einsatz von Standard-Ethernet-Kommunikation mit 10 MBit/s im Halb-Duplex-Modus bleiben die internen PHYs stehen, wenn Kollisionen auf dem Netzwerk auftreten. Eine weitere Netzwerk-Kommunikation ist dann nicht möglich. Nur nach Ausschalten und erneutem Einschalten der Gerätespannung kann die Ethernet-Kommunikation wieder aufgenommen werden.

Dieses Problem betrifft ausschließlich Ethernet TCP/UDP-IP-, EtherNet/IP- oder Modbus TCP-Protokolle bei 10 MBit/s, wenn Hubs verwendet werden. Das beschriebene Verhalten trifft nicht auf Protokolle zu, die mit 100 MBit/s bzw. im Voll-Duplex-Modus betrieben werden.

Lösung / Abhilfe

Verwenden Sie keine 10 MBit/s-Hubs. Verwenden Sie entweder Switches oder 10/100 MBit/s Dual-Speed-Hubs und stellen Sie sicher, dass Ihr Netzwerk mit 100 MBit/s bzw. im Voll-Duplex-Modus betrieben wird.

Das Fehlverhalten wurde bereits behoben. Bei netX-Chips mit der Kennzeichnung ‘Y’ an der 5. Stelle des Chargen-Codes (nnnnYnnnn) besteht dieses Problem nicht mehr.

Referenz

“Summary of 10BT problem on EthernetPHY”,
Renesas Electronics Europe, April 27, 2010

© Hilscher, 2008-2014

20 Glossar

10-Base T

Standard für die Ethernet-Kommunikation über Zweidrahtleitungen mit RJ45-Steckverbindern und einer Baudrate von 10 MBit/s (gemäß der IEEE 802.3 Spezifikation).

100-Base TX

Standard für die Ethernet-Kommunikation über nicht abgeschirmte Zweidrahtleitungen mit RJ45-Steckverbindern und einer Baudrate von 100 MBit/s (gemäß der IEEE 802 Spezifikation).

Auto-Crossover

Auto-Crossover ist eine Eigenschaft von Schnittstellen. Eine Schnittstelle mit Auto-Crossover-Funktionalität erkennt und korrigiert automatisch, wenn die Datenleitungen gegeneinander vertauscht sind.

Auto-Negotiation

Auto-Negotiation ist eine Eigenschaft von Schnittstellen. Eine Schnittstelle mit Auto-Negotiation-Funktionalität kann automatisch einen geeigneten Parametersatz für korrekte Funktion bestimmen.

Baudrate

Datenübertragungsgeschwindigkeit eines Kommunikationskanals oder einer Schnittstelle.

Boot Loader

Programm, das die Firmware in den Speicher lädt, um sie auszuführen.

Coil

Ein Coil (im Sinne der Modbus-Terminologie) ist ein einzelnes Bit im Speicher, auf das mithilfe von Modbus zugegriffen werden kann (Lese- oder Schreibzugriff).

ComproX

Ein Hilfsprogramm, das zum Laden der Firmware in den netIC mithilfe des Boot Loaders verwendet werden kann. Das Programm wird auf der Produkt-DVD mitgeliefert.

CRC

Cyclic Redundancy Check (Zyklische Redundanzprüfung)

Ein mathematisches Verfahren zur Berechnung von Prüfsummen, das auf Polynomdivision beruht. Zur genauen Beschreibung dieses Verfahrens sei auf den entsprechenden Artikel in Wikipedia

(http://de.wikipedia.org/wiki/Zyklische_Redundanzpr%C3%BCfung) verwiesen.

DDF

Device Description File, siehe Gerätebeschreibungsdatei

© Hilscher, 2008-2014

Device Description File

Siehe Gerätebeschreibungsdatei.

EDS-Datei

Eine spezielle Art von Gerätebeschreibungsdatei, wie z.B. bei EtherNet/IP eingesetzt.

EtherCAT

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von der Beckhoff Automation GmbH entwickelt wurde.

Ethernet

Eine Netzwerk-Technologie, die sowohl zur Büro- wie auch zur industriellen Kommunikation mithilfe elektrischer oder optischer Verbindungen benutzt werden kann. Sie wurde entwickelt und spezifiziert von Intel, DEC und XEROX. Sie stellt Datenübertragung mit Kollisionskontrolle zur Verfügung und diverse Protokolle zur Verfügung.

Ethernet ist standardmäßig nicht echtzeittauglich, weswegen zahlreiche Erweiterungen für den industriellen Echtzeit-Einsatz entwickelt wurden, siehe Real-Time Ethernet.

EtherNet/IP

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von Rockwell entwickelt wurde. Es benutzt u.a. das CIP-Protokoll (Common Industrial Protocol).

Ethernet Powerlink

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von B&R entwickelt wurde. Es benutzt u.a. CANopen-Technologien.

FSU

FSU (Fast Start-Up) ist eine Option von PROFINET-Protokoll-Stacks, die es ihnen ermöglicht, innerhalb von einer Sekunde hochzufahren. Der neue PROFINET V3 Protokoll-Stack, Version 1.2 für NIC50-RE unterstützt FSU.

Funktionscode

Ein Funktionscode (im Sinne der Modbus-Terminologie) ist eine standardisierte Zugriffsmethode auf Coils oder Register über den Modbus.

Gerätebeschreibungsdatei

Eine Datei, die Konfigurationsinformationen über ein Netzwerk-Gerät enthält, die von Master-Geräten zu Zwecken der System-Konfiguration ausgelesen werden können. Dabei sind in Abhängigkeit vom Kommunikationssystem zahlreiche verschiedene Formate möglich. Oft handelt es sich um XML-basierte Formate wie EDS-Datei oder GSDML-Datei.

GPIO

General Periphery Input Output =

Allgemeines Peripherie-Eingangs-/Ausgangs-Signal (GPIO),

© Hilscher, 2008-2014

Signal an Pin 26 des netIC. In Modbus RTU/SPI Modus als SPI Chip Select signal genutzt.

GSD-Datei

Eine spezielle Art von Gerätebeschreibungsdatei (Device Description File), wie sie von PROFIBUS verwendet wird (GSD = General Station Description).

GSDML-Datei

Eine spezielle Art von XML-basierter Gerätebeschreibungsdatei (Device Description File), wie sie von PROFINET verwendet wird (GSDML = General Station Description Markup Language).

Halb-Duplex

Halb-Duplex (Half duplex) bezeichnet ein Kommunikationssystem zwischen zwei Partnern, das keine gleichzeitige, sondern nur alternierende Kommunikation in beide Richtungen ermöglicht. In einem solchen System unterbindet der Empfang von Daten die Möglichkeit, gleichzeitig Daten zu senden. Halb-Duplex ist das Gegenteil von Voll-Duplex.

Hub

Eine Netzwerk-Komponente, die mehrere Kommunikationspartner in einem Netzwerk miteinander verbindet. Ein Hub verfügt nicht über eigene „Intelligenz“ und analysiert nicht den Datenverkehr, sondern sendet die Datenpakete ohne Selektion an alle Kommunikationspartner weiter. Ein Hub kann dazu verwendet werden, um eine Stern-Topologie aufzubauen.

I^2C

I^2C bedeutet Inter-Integrated Circuit. I^2C ist ein serielles Datenbussystem, das von Philips Semiconductors entwickelt wurde. Es basiert auf dem Master-Slave-Prinzip und wird häufig zur Ankopplung von Geräten mit niedriger Datenrate eingesetzt. Nur zwei I/O-Pins reichen bei I^2C-Systemen zur Ansteuerung eines gesamten Netzwerks aus!

Industrial Ethernet

Siehe Real-Time-Ethernet.

Modbus Datenmodell

Das Datenmodell unterscheidet 4 Grundtypen für Datenbereiche:

• Discrete Inputs (Eingänge) = FC 2 (Lesen)

• Coils (Ausgänge) = FC 1, 5, 15 (Schreiben und Zurücklesen)

• Input Registers (Eingangsdaten) = FC 4 (Lesen)

• Holding Registers (Ausgangsdaten) = FC 3, 6, 16, 23 (Schreiben und Zurücklesen).

Dabei ist jedoch zu beachten, dass je nach Gerätehersteller und Gerätetyp:

• die Datenbereiche im Gerät vorhanden sein können oder nicht,

• auch zwei Datenbereiche zu einem Datenbereich zusammengefasst sein können. Z. B. können Discrete Inputs und Input Register ein gemeinsamer Datenbereich sein auf den dann mit FC 2 und FC 4 lesend zugegriffen werden kann.

© Hilscher, 2008-2014

• Weiterhin kann FC 1 und FC 3 anstatt zum Zurücklesen der Eingänge zum Lesen der Ausgänge genutzt werden.

Modbus RTU

Ein Standard für serielle Kommunikation, der von Schneider Automation entwickelt wurde und für die Host-Kommunikation des NIC 50-RE eingesetzt wird. Dieser verwendet das Modbus Datenmodell.

netX

networX on chip, die nächste Generation von Kommunikationscontrollern.

netX Configuration Tool

Das netX Configuration Tool erlaubt den Betrieb von cifX- oder netX-basierten Geräten in verschiedenen Netzwerken. Seine grafische Benutzeroberfläche dient als Konfigurationswerkzeug für die Installation, Konfiguration und Diagnose von Geräten.

Objektverzeichnis (Object Dictionary)

Ein Objektverzeichnis ist ein Speicherbereich für gerätespezifische Parameter-Datenstrukturen, auf den in einer standardisierten Weise zugegriffen wird.

Open Modbus/TCP

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von Schneider Automation entwickelt wurde und von der Modbus-IDA-Organisation betreut wird. Es basiert auf den Modbus-Protokollen für serielle Kommunikation.

PROFINET

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von PROFIBUS International entwickelt wurde und betreut wird. Es basiert auf ähnlichen Mechanismen wie der PROFIBUS-Feldbus.

Real-Time-Ethernet

Real-Time-Ethernet (Industrial Ethernet) ist eine Erweiterung der Ethernet-Technologie mit sehr guten Echtzeitfähigkeiten für industrielle Zwecke. Es gibt eine Vielfalt von verschiedenen Echtzeit-Ethernet-Systemen auf dem Markt, die untereinander nicht kompatibel sind. Die bedeutendsten sind:

- EtherCAT
- EtherNet/IP
- Ethernet Powerlink
- Open Modbus/TCP
- PROFINET
- Sercos
- VARAN

Register

Ein Register (im Sinne der Modbus-Terminologie) ist ein 16 Bit breiter Speicherbereich für Daten, der als eine einzige Einheit adressiert von einigen Modbus-Funktionscodes angesprochen wird.

© Hilscher, 2008-2014

RJ45

Ein Steckverbindertyp, der oft für Ethernet-Verbindungen benutzt wird. Er wurde standardisiert durch die Federal Communications Commission der USA (FCC).

RoHS

Restriction of Hazardous Substances

Dies bezeichnet eine Richtlinie der Europäischen Union über die Benutzung von 6 gefährlichen Substanzen in Elektronik-Produkten und deren Bauteilen, die 2003 veröffentlicht wurde und am 1.Juli 2006 in Kraft trat. Sie trägt den Titel

Richtlinie 2002/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

RS232

Ein Schnittstellenstandard für serielle Kommunikation auf Datenleitungen, der von der EIA (Electronic Industries Alliance) definiert wurde in *ANSI/EIA/TIA-232-F-1997.*

RS422

Ein Schnittstellenstandard für differenzielle serielle Kommunikation auf Datenleitungen, der von der EIA (Electronic Industries Alliance) definiert wurde in *ANSI/TIA/EIA-422-B-1994*.

RS485

Ein Schnittstellenstandard für differenzielle serielle Kommunikation auf Datenleitungen, der von der EIA (Electronic Industries Alliance) definiert wurde in *ANSI/TIA/EIA-485-A-1998*

SC-RJ

Ein Industriestandard für Steckanschlüsse in der optischen Datenkommunikation, der von der Reichle & De Massari AG, Schweiz, entwickelt wurde.

Sercos

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von Bosch-Rexroth entwickelt wurde und von SERCOS International betreut wird.

Schieberegister (Shift register)

Ein Schieberegister stellt eine Schaltung der Digitalelektronik zur Konvertierung serieller in parallele Daten (und ggf. auch umgekehrt) dar, die auf dem FIFO-Prinzip („*first in first out*“) basiert. Jedes Mal, wenn ein neues Bit des seriellen Datenstroms am Schieberegister ankommt (dies sollte mit einer festen Zykluszeit geschehen), wird es im ersten Flip-Flop des Schieberegisters gespeichert und der gesamte Inhalt des Schieberegisters um ein Flip-Flop nach rechts geschoben.

SPI

SPI steht für Serial Peripheral Interface. SPI ist ein Bussystem für einen synchronen seriellen Datenbus, das ursprünglich von Motorola entwickelt

© Hilscher, 2008-2014

wurde und das Master-Slave-Prinzip anwendet. Es benötigt mindestens 3 Datenleitungen, nämlich für Input, Output und Clock und arbeitet nach dem Voll-Duplex-Verfahren.

Switch

Eine Netzwerk-Komponente, die mehrere Kommunikationspartner in einem Netzwerk (oder sogar ganze Zweige des Netzwerks) miteinander verbindet. Ein Switch ist eine intelligente Netzwerkkomponente, die eigene Analysen des Netzwerkverkehrs durchführt und auf dieser Basis eigenständige Entscheidungen trifft. Aus der Sicht der verbundenen Kommunikationspartner verhält sich ein Switch vollständig transparent.

Transceiver

Eine Kombination aus Sender und Empfänger für die optische Ethernet-Kommunikation.

UART

UART steht für *Universal Asynchronous Receiver Transmitter*. Dies bezeichnet eine spezielle elektronische Schaltungstechnik zur seriellen Datenübertragung in einem festen Rahmen, bestehend aus einem Startbit, fünf bis neun Datenbits, einem optionalen Paritätsbit zur Erkennung von Übertragungsfehlern und einem Stoppbit. Eine solche Schaltung benötigt kein explizites Taktsignal, da sie asynchron arbeitet.

VARAN

Versatile Automation Random Access Network

Ein Kommunikationssystem auf der Basis von Industrial Ethernet, das von SIGMATEK entwickelt wurde.

Voll-Duplex

Voll-Duplex (Full duplex) bezeichnet ein Kommunikationssystem zwischen zwei Partnern, das gleichzeitige Kommunikation in beide Richtungen ermöglicht. In einem solchen System können also Daten gesendet werden, auch wenn gleichzeitig der Empfang von Daten erfolgt. Voll-Duplex ist das Gegenteil von Halb-Duplex (Half duplex).

Warmstart

Ein Teil des Initialisierungsvorgangs eines auf dem netX basierenden Kommunikationssystems. Während des Warmstarts wird das System auf die gewünschten Betriebsparameter eingestellt und angepasst. Diese Parameter werden mit einer speziellen Nachricht, der Warmstart-Nachricht (Warmstart message), mitgeteilt, die zum netX in Form des Warmstart-Pakets übermittelt wird.

© Hilscher, 2008-2014

Watchdog-Timer

Ein Watchdog-Timer stellt einen internen Überwachungsmechanismus für ein Kommunikationssystem zur Verfügung. Er überwacht, dass ein bestimmtes festgelegtes Ereignis innerhalb einer festen zeitlichen Frist (dieser Zeitrahmen kann mit der Warmstart-Nachricht eingestellt werden) geschieht und löst andernfalls einen Alarm aus, wobei üblicherweise der Betriebszustand in einen Zustand mit erhöhter Sicherheit geändert wird.

XDD-Datei

Eine spezielle Art von Device Description File, wie z.B. bei Ethernet Powerlink eingesetzt.

XML

XML steht für Extended Markup Language. Dies ist eine symbolische Sprache für die systematische Strukturierung von Daten. XML ist ein Standard, der von der W3C (World-wide web consortium) betreut wird. Device Description Files verwenden häufig XML-basierte Datenformate zur Abspeicherung von Gerätedaten.

© Hilscher, 2008-2014

21 Verzeichnisse

21.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gerätezeichnung des Evaluation-Boards NICEB 34
Abbildung 2: Dialogstruktur des **netX Configuration Tool** 35
Abbildung 3: NICEB: Jumper X4 entfernen 43
Abbildung 4: NICEB ohne netIC Kommunikations-IC Modul und ohne Steckbrücken bzw. Adapter 44
Abbildung 5: NICEB mit montiertem Adapter 45
Abbildung 6: Struktur der Firmware des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE 68
Abbildung 7: Registerbereich 70
Abbildung 8: Beispielkonfiguration für SSIO-Eingangs- und Ausgangsdaten (SSIO Eingang: Offset 400, SSIO Ausgang: Offset 0) 83
Abbildung 9: Registerbereich Eingangsdaten - Zyklische Daten 90
Abbildung 10: Registerbereich Ausgangsdaten - Zyklische Daten 90
Abbildung 11: Registerbereich Eingangsdaten – Open Modbus/TCP 91
Abbildung 12: Registerbereich Ausgangsdaten – Open Modbus/TCP 91
Abbildung 13: Lage der Dateneingangs- und Ausgangsbereiche und der verwendeten Register 92
Abbildung 14: Allgemeines Block-Diagramm für netIC Kommunikations-ICs - Anschlüsse und interne Struktur 105
Abbildung 15: Anschlussbelegung netIC Kommunikations-IC 106
Abbildung 16: Vorschlag für die Beschaltung der seriellen Host-Schnittstelle des netIC-Kommunikations-ICs 110
Abbildung 17: Schaltungsentwurf für eine SPI-Schnittstelle am seriellen Host-Interface des netIC 111
Abbildung 18: Vorschlag für die Beschaltung der seriellen Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des netIC 113
Abbildung 19: Timing-Diagramm der SSIO-Schnittstelle für Eingabe 114
Abbildung 20: Timing-Diagramm der SSIO-Schnittstelle für Ausgabe 114
Abbildung 21: Vorschlag für die Beschaltung der seriellen Host-Schnittstelle und der Diagnose-Schnittstelle des netIC-Kommunikations-ICs 116
Abbildung 22: Foto des NIC 50-RE mit original Kühlkörper 117
Abbildung 23: NIC 50-RE Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur 118
Abbildung 24: Anschlussbelegung NIC 50-RE 118
Abbildung 25: Vorschlag für die Beschaltung der Real-Time-Ethernet-Schnittstelle des NIC 50-RE 121
Abbildung 26: Foto des NIC 50-REFO mit original Kühlkörper 122
Abbildung 27: NIC 50-REFO Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur 122
Abbildung 28: Anschlussbelegung NIC 50-REFO 123
Abbildung 29: Entwurfsvorschlag zum Anschluss eines optischen Transceivers an die Real-Time-Ethernet Schnittstelle des NIC 50-REFO 126
Abbildung 30: Anschluss einer LED-Steuerung an das NIC 50-REFO über I^2C. 127
Abbildung 31: Foto des NIC 10-CCS 130
Abbildung 32: NIC 10-CCS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur 130
Abbildung 33: Anschlussbelegung NIC 10-CCS 131
Abbildung 34: Schaltplan der CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS 133
Abbildung 35: Entwurfsvorschlag für die CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS 133
Abbildung 36: Foto des NIC 50-COS 134
Abbildung 37: NIC 50-COS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur 134
Abbildung 38: Anschlussbelegung NIC 50-COS 135
Abbildung 39: Schaltplan der CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS 137
Abbildung 40: Entwurfsvorschlag für die CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS 137
Abbildung 41: Foto des NIC 50-DNS 138
Abbildung 42: NIC 50-DNS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur 138
Abbildung 43: Anschlussbelegung NIC 50-DNS 139
Abbildung 44: Schaltplan der DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS 141

© Hilscher, 2008-2014

Abbildung 45: Entwurfsvorschlag für die DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS 141
Abbildung 46: Foto des NIC 50-DPS 142
Abbildung 47: NIC 50-DPS Block-Diagramm - Anschlüsse und interne Struktur 143
Abbildung 48: Anschlussbelegung NIC 50-DPS 143
Abbildung 49: Schaltplan der PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS 145
Abbildung 50: Entwurfsvorschlag für die PROFIBUS DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS 146
Abbildung 51: Gerätezeichnung des Evaluation-Boards NICEB 148
Abbildung 52: Foto des Evaluation-Boards NICEB mit Position der Steckbrücken X4, X6-X8 149
Abbildung 53: Foto des Evaluation-Boards NICEB mit Position der Taster T1-T3 und LEDs 150
Abbildung 54: Externe Spannungsversorgungsbuchse 152
Abbildung 55: Diagnose-Schnittstellen-Stecker 152
Abbildung 56: Neunpolige D-Sub-Buchse als Host-Schnittstellen-Anschluss 153
Abbildung 57: Schaltplan der Host-Schnittstelle des Evaluation-Boards 155
Abbildung 58: Schaltplan der synchronen seriellen Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle des Evaluation-Boards 157
Abbildung 59: Beschaltung der Ethernet-Schnittstelle 158
Abbildung 60: Schaltplan der Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB 159
Abbildung 61: Geräteabbildung des Evaluation-Boards NICEB-REFO 160
Abbildung 62: Schaltplan der optischen Ethernet-Schnittstelle des Evaluation-Boards NICEB-REFO 163
Abbildung 63: Foto CC-Link Adapter NICEB-AIF-CC 164
Abbildung 64: CC-Link-Schnittstelle (Schraubanschluss, 5-polig) des NICEB-AIF-CC 164
Abbildung 65: CC-Link Netzwerk 165
Abbildung 66: Foto CANopen Adapter NICEB-AIF-CO 167
Abbildung 67: CANopen-Schnittstelle (D-Sub-Stecker, 9-polig) des NICEB-AIF-CO 167
Abbildung 68: CAN-Netzwerk 168
Abbildung 69: Foto DeviceNet-Adapter NICEB-AIF-DN 169
Abbildung 70: DeviceNet-Schnittstelle (CombiCon-Stecker, fünfpolig) des NICEB-AIF-DN 169
Abbildung 71: DeviceNet-Netzwerk 170
Abbildung 72: Foto PROFIBUS-DP-Adapter NICEB-AIF-DP 172
Abbildung 73: PROFIBUS-DP-Schnittstelle (D-Sub-Buchse, 9-polig) des NICEB-AIF-DP 172
Abbildung 74: PROFIBUS-DP-Netzwerk 173
Abbildung 75: Konfigurationsfenster des netX Configuration Tools (nur unterer Teil) 175
Abbildung 76: Datenmodell für Sercos (Beispielkonfiguration) 176
Abbildung 77: Datenmodell des Konfigurationsbeispiels 182
Abbildung 78: Ansicht der Daten des Konfigurationsbeispiels im EA_Monitor von SYCON.net 184
Abbildung 79: Modbus RTU Konfigurationsseite in netX Configuration Tool – Parameter „Schnittstellentyp“ 188
Abbildung 80: Modbus RTU Konfigurationsseite in netX Configuration Tool - Parameter „Frame Format“ 189
Abbildung 81: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE 226
Abbildung 82: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-RE/NHS ohne Kühlkörper 227
Abbildung 83: Gerätezeichnung des NIC 50-RE ohne werkseitig montierten Kühlkörper zum Einsatz mit PCB Kühlkörper 228
Abbildung 84: Gerätezeichnung des netIC-Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs NIC 50-REFO 229
Abbildung 85: Gerätezeichnung des NIC 10-CCS (ohne Kühlkörper, Aufsicht) 229
Abbildung 86: Gerätezeichnung des NIC 50-COS (ohne Kühlkörper, Aufsicht) 230
Abbildung 87: Gerätezeichnung des NIC 50-DNS (ohne Kühlkörper, Aufsicht) 230
Abbildung 88: Gerätezeichnung des NIC 50-DPS (Aufsicht) 231

© Hilscher, 2008-2014

21.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Änderungsübersicht 8
Tabelle 2: Bezug auf Hardware 9
Tabelle 3: Bezug auf Software 9
Tabelle 4: Bezug auf Firmware 9
Tabelle 5: Verzeichnisstruktur der DVD 11
Tabelle 6: Gerätebeschreibungsdateien 12
Tabelle 7: Verfügbare Dokumentation für NIC 50-RE/REFO Real-Time-Ethernet-Kommunikations-ICs und NIC 10/50 Feldbus-Kommunikations-ICs 13
Tabelle 8: Zugehörige Adapter 20
Tabelle 9: Sicherheitssymbole und Art der Warnung oder des Gebotes 25
Tabelle 10: Signalwörter 26
Tabelle 11: Verfügbare Firmware bzw. Protokolle für Real-Time-Ethernet- oder Feldbus-Kommunikation 31
Tabelle 12: Position der Markierung am NIC 10/NIC 50 35
Tabelle 13: Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs der Reihe NIC 50 39
Tabelle 14: Installations- und Konfigurationsschritte für die Kommunikations-ICs NIC 50-REFO 42
Tabelle 15: netIC-Feldbus-Kommunikations-IC und geeigneter Adapter NICEB-AIF 43
Tabelle 16: Antwortzeit-Verteilung des netIC Kommunikations-IC in Abhängigkeit vom verwendeten Protokoll 51
Tabelle 17: System-LED 52
Tabelle 18: LED-Namen der einzelnen Feldbus-Systeme 52
Tabelle 19: Bedeutung LED-Bezeichnungen 52
Tabelle 20: LEDs PROFIBUS DP-Slave 53
Tabelle 21: LEDs CANopen-Slave 54
Tabelle 22: Definition der LED-Zustände bei CANopen-Slave für die LEDs CAN 54
Tabelle 23: LEDs CC-Link-Slave 55
Tabelle 24: LEDs DeviceNet-Slave 56
Tabelle 25: Definition der LED-Zustände bei DeviceNet-Slave MNS-LED 56
Tabelle 26: LED-Namen der einzelnen Real-Time-Ethernet-Systeme 57
Tabelle 27: Bedeutung LED-Bezeichnungen 57
Tabelle 28: LEDs EtherCAT-Slave 58
Tabelle 29: Definition der LED-Zustände bei EtherCAT-Slave für die LEDs RUN bzw. ERR 59
Tabelle 30: LEDs EtherNet/IP-Adapter (Slave) 59
Tabelle 31: LEDs Open-Modbus/TCP 60
Tabelle 32: LEDs POWERLINK Controlled Node/Slave 61
Tabelle 33: Definition der LED-Zustände bei POWERLINK Controlled Node/Slave für die LEDs BS/BE 61
Tabelle 34: LEDs PROFINET IO-RT-Device 62
Tabelle 35: LEDs Sercos (Slave) 63
Tabelle 36: Definition der LED-Zustände bei Sercos Slave für die S3-LED 63
Tabelle 37: LEDs VARAN-Client 64
Tabelle 38: Definition der LED-Zustände bei VARAN-Client für die LED RUN/ERR 64
Tabelle 39: Bedeutung von FBLED 65
Tabelle 40: Zuordnung der Registeradressen auf Anwendungsebene und Telegrammebene (verschiedene Modbus-RTU Master) 71
Tabelle 41: Register-Bereich 72
Tabelle 42: Mögliche Werte für System Error 74
Tabelle 43: Mögliche Werte des Communication State 75
Tabelle 44: System Information Block 77
Tabelle 45: Zurückgemeldeter Firmware-Name in Abhängigkeit von der verwendeten Firmware 80
Tabelle 46: Mögliche Werte der Kommunikationsklasse 81
Tabelle 47: Mögliche Werte der Protokollklasse 82
Tabelle 48: System-Konfigurations-Block 84

© Hilscher, 2008-2014

Tabelle 49: Mögliche Werte für die Baudrate der synchronen seriellen Ein-/Ausgabe-Schnittstelle 85
Tabelle 50: Inhalt des Baudraten-Registers 86
Tabelle 51: SHIF Konfigurationsflags 86
Tabelle 52: Vordefinierte IDs 87
Tabelle 53: System-Flags 88
Tabelle 54: Command-Flags 89
Tabelle 55: MODBUS Funktionscode 23 zur Bedienung der zyklischen Daten 95
Tabelle 56: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Register Application-Pakets 96
Tabelle 57: MODBUS Funktionscode 3 zum Auslesen der azyklischen Eingangs-Daten 97
Tabelle 58: MODBUS Funktionscode 16 zum Schreiben des Read-Response-Pakets 98
Tabelle 59: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Register Application-Pakets 99
Tabelle 60: Register Application-Paket 99
Tabelle 61: Satz von Registern, die Daten des Register Application-Pakets enthalten 100
Tabelle 62: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Read-Response-Pakets 101
Tabelle 63: Modbus Funktionscode 16 zum Schreiben des Read-Response-Pakets 102
Tabelle 64: Anschlussbelegung NIC 50-RE 107
Tabelle 65: Pinbelegung serielle Host-Schnittstelle 110
Tabelle 66: Pinbelegung SPI-Schnittstelle 111
Tabelle 67: Pinbelegung serielle Schieberegister-Schnittstelle 112
Tabelle 68: Minimale, typische und maximale Werte im SSIO Interface Timing-Diagramm 113
Tabelle 69: Pinbelegung Diagnose-Schnittstelle 115
Tabelle 70: Erklärung der LED-Signale 116
Tabelle 71: Anschlussbelegung NIC 50-RE 119
Tabelle 72: Pinbelegung Ethernet-Schnittstelle 120
Tabelle 73: Anschlussbelegung NIC 50-REFO 124
Tabelle 74: Pinbelegung optische Ethernet-Schnittstelle 125
Tabelle 75: Pinbelegung I^2C-Schnittstelle des NIC50-REFO 127
Tabelle 76: Zuordnung der LED-Signale zu den Pins des Microchip Technology MCP23008 128
Tabelle 77: Anschlussbelegung NIC 10-CCS 132
Tabelle 78: Pinbelegung CC-Link-Schnittstelle 132
Tabelle 79: CC-Link-Schnittstelle des NIC 10-CCS – Signale und Pins 133
Tabelle 80: Anschlussbelegung NIC 50-COS 136
Tabelle 81: Pinbelegung CANopen-Schnittstelle 136
Tabelle 82: CANopen-Schnittstelle des NIC 50-COS – Signale und Pins 137
Tabelle 83: Anschlussbelegung NIC 50-DNS 140
Tabelle 84: Pinbelegung DeviceNet-Schnittstelle 140
Tabelle 85: DeviceNet-Schnittstelle des NIC 50-DNS – Signale und Pins 141
Tabelle 86: Anschlussbelegung NIC 50-DPS 144
Tabelle 87: Pinbelegung PROFIBUS-Schnittstelle 144
Tabelle 88: PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NIC 50-DPS – Signale und Pins 145
Tabelle 89: Die Taster des Evaluation-Boards NICEB und ihre jeweilige Funktion 151
Tabelle 90: LEDs des Evaluation-Board NICEB und ihre zugehörigen Signale 151
Tabelle 91: Pinbelegung des Diagnose-Schnittstellen-Steckers 152
Tabelle 92: Konfiguration der Hardware-Schnittstelle zum Host in Abhängigkeit von den Einstellungen der Steckbrücken X6, X7 und X8 154
Tabelle 93: Anschlussbelegung der Pfostenstiftleiste X5 156
Tabelle 94: Anschlussbelegung des Ethernet-Steckverbinders an Kanal 0 und Kanal 1 158
Tabelle 95: Steckbrücken J70 und J71 (Konfiguration für Normalbetrieb und für Freigabe der Aktivierung des ROM-Bootloaders in Verbindung mit dem ComproX Tool) 161
Tabelle 96: LEDs des Evaluation-Board NICEB-REFO und ihre zugehörigen Signale 162
Tabelle 97: Pinbelegung der CC-Link-Schnittstelle des NICEB-AIF-CC 164
Tabelle 98: Maximale Länge 165
Tabelle 99: Maximale Länge 166

© Hilscher, 2008-2014

Tabelle 100: Mindestabstand zwischen zwei Geräten 166
Tabelle 101: Pinbelegung der CANopen-Schnittstelle des NICEB-AIF-CO 167
Tabelle 102: Eigenschaften für CAN-zugelassene Kabel 168
Tabelle 103: CAN-Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate bzw. zugehöriger Schleifenwiderstand und Adernquerschnitt 168
Tabelle 104: Pinbelegung der DeviceNet-Schnittstelle des NICEB-AIF-DN 169
Tabelle 105: DeviceNet-Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate 170
Tabelle 106: Eigenschaften des DeviceNet-Kabels für Datenleitungen 171
Tabelle 107: Eigenschaften des DeviceNet-Kabels für Spannungsversorgungsleitungen 171
Tabelle 108: Pinbelegung der PROFIBUS-DP-Schnittstelle des NICEB-AIF-DP 172
Tabelle 109: PROFIBUS-DP-Segmentlänge in Abhängigkeit der Baudrate 174
Tabelle 110: Eigenschaften für PROFIBUS-zugelassene Kabel 174
Tabelle 111: Beispielkonfiguration für Profil FSP IO, Connection Control vor E/A-Daten 175
Tabelle 112: Relevante Steuer- und Status-Wort-Bits im Konfigurationsbeispiel 181
Tabelle 113: Zusammenhang der SPI Modes mit CPOL und CPHA 186
Tabelle 114: Definition der Telegrammelemente 191
Tabelle 115: MODBUS Exception Codes 192
Tabelle 116: Lesen mehrerer Register mit FC3 192
Tabelle 117: Schreiben mehrerer Register mit FC16 193
Tabelle 118: Kombiniertes Lesen und Schreiben mehrerer Register mit FC23 ohne CRC 193
Tabelle 119: Kombiniertes Lesen und Schreiben mehrerer Register mit FC23 mit Modbus-Adresse und mit CRC 193
Tabelle 120: Schreiben mehrerer Register mit FC 16 mit Exception 194
Tabelle 121: Technische Daten NIC 50-RE (Teil 1) 197
Tabelle 122: Technische Daten NIC 50-RE (Teil 2) 198
Tabelle 123: Störsignalfestigkeit NIC 50-RE 199
Tabelle 124: Technische Daten NIC 50-REFO (Teil 1) 200
Tabelle 125: Technische Daten NIC 50-REFO (Teil 2) 201
Tabelle 126: Störsignalfestigkeit NIC 50-REFO 201
Tabelle 127: Technische Daten NIC 10-CCS (Teil 1) 202
Tabelle 128: Technische Daten NIC 10-CCS (Teil 2) 203
Tabelle 129: Störsignalfestigkeit NIC 10-CCS 203
Tabelle 130: Technische Daten NIC 50-COS (Teil 1) 204
Tabelle 131: Technische Daten NIC 50-COS (Teil 2) 205
Tabelle 132: Störsignalfestigkeit NIC 50-COS 205
Tabelle 133: Technische Daten NIC 50-DNS (Teil 1) 206
Tabelle 134: Technische Daten NIC 50-DNS (Teil 2) 207
Tabelle 135: Störsignalfestigkeit NIC 50-DNS 207
Tabelle 136: Technische Daten NIC 50-DPS (Teil 1) 208
Tabelle 137: Technische Daten NIC 50-DPS (Teil 2) 209
Tabelle 138: Störsignalfestigkeit NIC 50-DPS 209
Tabelle 139: Technische Daten NICEB 210
Tabelle 140: Technische Daten NICEB-REFO 211
Tabelle 141: Technische Daten EtherCAT-Slave Protokoll 212
Tabelle 142: Technische Daten EtherNet/IP-Adapter (Slave) Protokoll 213
Tabelle 143: Technische Daten Open Modbus/TCP Protokoll 214
Tabelle 144: Technische Daten POWERLINK Controlled Node (Slave) Protokoll 214
Tabelle 145: Technische Daten PROFINET IO RT Device Protokoll 216
Tabelle 146: Technische Daten sercos Slave Protokoll 217
Tabelle 147: Technische Daten VARAN-Client-Protokoll 218
Tabelle 148: Technische Daten CANopen-Slave Protokoll 219
Tabelle 149: Technische Daten CC-Link-Slave Protokoll 220
Tabelle 150: Technische Daten DeviceNet-Slave Protokoll 221

© Hilscher, 2008-2014

Tabelle 151: Technische Daten PROFIBUS DP Slave Protokoll 222
Tabelle 152: Technische Daten Modbus RTU Protokoll 223
Tabelle 153: Verwendbarkeit von Hubs und Switches 231

© Hilscher, 2008-2014

22 Kontakte

Hauptsitz

Deutschland
Hilscher Gesellschaft für
Systemautomation mbH
Rheinstrasse 15
65795 Hattersheim
Telefon: +49 (0) 6190 9907-0
Fax: +49 (0) 6190 9907-50
E-Mail: info@hilscher.com

Support
Telefon: +49 (0) 6190 9907-99
E-Mail: de.support@hilscher.com

Niederlassungen

China
Hilscher Systemautomation (Shanghai) Co. Ltd.
200010 Shanghai
Telefon: +86 (0) 21-6355-5161
E-Mail: info@hilscher.cn

Support
Telefon: +86 (0) 21-6355-5161
E-Mail: cn.support@hilscher.com

Frankreich
Hilscher France S.a.r.l.
69500 Bron
Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40
E-Mail: info@hilscher.fr

Support
Telefon: +33 (0) 4 72 37 98 40
E-Mail: fr.support@hilscher.com

Indien
Hilscher India Pvt. Ltd.
New Delhi - 110 065
Telefon: +91 11 26915430
E-Mail: info@hilscher.in

Italien
Hilscher Italia S.r.l.
20090 Vimodrone (MI)
Telefon: +39 02 25007068
E-Mail: info@hilscher.it

Support
Telefon: +39 02 25007068
E-Mail: it.support@hilscher.com

Japan
Hilscher Japan KK
Tokyo, 160-0022
Telefon: +81 (0) 3-5362-0521
E-Mail: info@hilscher.jp

Support
Telefon: +81 (0) 3-5362-0521
E-Mail: jp.support@hilscher.com

Korea
Hilscher Korea Inc.
Seongnam, Gyeonggi, 463-400
Telefon: +82 (0) 31-789-3715
E-Mail: info@hilscher.kr

Schweiz
Hilscher Swiss GmbH
4500 Solothurn
Telefon: +41 (0) 32 623 6633
E-Mail: info@hilscher.ch
Support
Telefon: +49 (0) 6190 9907-99
E-Mail: ch.support@hilscher.com

USA
Hilscher North America, Inc.
Lisle, IL 60532
Telefon: +1 630-505-5301
E-Mail: info@hilscher.us
Support
Telefon: +1 630-505-5301
E-Mail: us.support@hilscher.com

© Hilscher, 2008-2014